# Bedienungs- und Montageanleitung

## Oertli Holzvergaserkessel

## Typ HV - S mit Sauggebläse

Oertli Rohleder Wärmetechnik GmbH
Raiffeisenstrasse 3, D-71696 Möglingen
Tel: +49 7141 / 2454-0
Fax: +49 7141 / 2454-88
info@oertli.de - www.oertli.de

02/04/2008 - 190992

# Inhaltsverzeichnis


1 Betriebsanleitung HV–S . . . 5
1.1 Anlieferung . . . 5
1.2 Zubehör . . . 5
1.3 Bestimmungsgemäßer Einsatz . . . 5
1.4 Typenschild - Gerätenummer . . . 6
1.5 Schornsteinanschluß . . . 6
1.6 Die Fülltürverriegelung . . . 7
1.7 Der Abgasfühler . . . 8
1.8 Montage des Saugzuggebläses . . . 8
1.9 Allgemeine Sicherheitshinweise . . . 9
1.10 Erste Inbetriebnahme . . . 10
1.11 Aufbau des Turbobrenners - Überprüfung auf Dichtigkeit . . . 11
1.12 Anpassen des Holzvergaser–Heizkessels an die Abgasanlage . . . 12
1.13 Tägliches Heizen . . . 14
1.14 Brennerfunktion . . . 14
1.15 Der Brennstoff Holz . . . 15
1.16 Wartung und Pflege . . . 15
1.16.1 Tägliche Reinigung . . . 16
1.16.2 Zusätzliche wöchentliche Reinigung . . . 16
1.16.3 Zusätzliche monatliche Reinigung . . . 16
1.16.4 Zusätzliche 1/4 jährliche Reinigung . . . 16
1.16.5 Die Anheizklappe . . . 17
1.16.6 Das Saugzuggebläse . . . 17
1.17 Der elektrische Zünder . . . 18
1.18 Was tun bei Störung . . . 19

2 Die Holzheizungsanlage . . . 20
2.1 Auslegung von Holzkessel und Pufferspeicher . . . 21
2.2 Beispielrechnung . . . 22
2.3 Der Heizkesselkreis . . . 24
2.4 Der Pufferspeicher . . . 25
2.5 Die Wärmeverbraucher . . . 26

3 Richtig heizen mit Holz . . . 27
3.1 Brennstofflagerung . . . 27
3.2 Der richtige Anlagenbetrieb . . . 29

4 Hohlbrand vermeiden . . . 30

5 Die Emissionsmessung . . . 31

6 Technische Daten . . . 33
6.1 Holzkessel . . . 33
6.1.1 Saugzugkessel . . . 33

6.2 Maße der HV–Kessel . . . . . 33
6.2.1 Saugzugkessel . . . . . 33
6.4 Auslegung der Kesselkreispumpe . . . . . 35
6.5 Das Prüfzeichen . . . . . 36
6.6 Fühlerwerte . . . . . 36
6.6.1 Kessel– Pufferfühler für Schaltfeld 3000 . . . . . 36
6.6.2 Abgasfühler für Schaltfelder3000 . . . . . 37
6.7 Drosselbleche . . . . . 38

7 Ü bergabeprotokoll 39

# 1 Betriebsanleitung HV–S

## 1.1 Anlieferung

Der OERTLI - Holzvergaser Heizkessel wird in umweltfreundliche PE-Folie eingeschweißt, und auf einer Einwegpalette geliefert. Saugzuggebläse und Schaltfeld sind lose beigelegt.

## 1.2 Zubehör

Dem Holzvergaser–Heizkessel sind beigefügt:

- 1 Gewährleistungskarte
- 1 Schürhaken
- 1 Reinigungsbürste

## 1.3 Bestimmungsgemäßer Einsatz

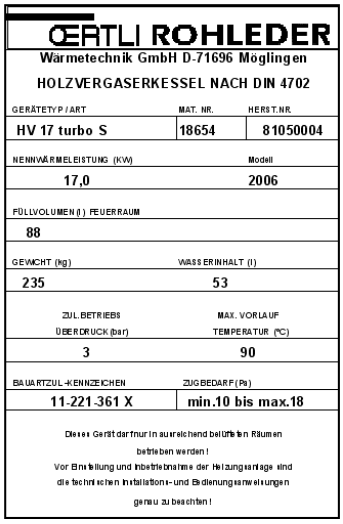
Dieser Holzvergaser–Heizkessel ist für den Betrieb an offenen oder geschlossenen Warmwasser–Heizungssystemen mit einem zulässigen Betriebsdruck von maximal 3bar und einer maximalen Vorlauftemperatur von $95^oC$ zugelassen. Geschlossene Heizungsanlagen müssen mit einer zugelassenen thermischen Ablaufsicherung ausgerüstet sein.
Der Holzvergaser–Heizkessel darf nicht ohne Rücklaufanhebung betrieben werden. Die Funktion der Rücklaufanhebung ist zu überwachen.
Es ist von Seiten des Betreibers durch die Installation eines ausreichend bemessenen Pufferspeichers (mindestens 55 Liter pro Kilowatt Kesselleistung) oder gleichwertige technische Maßnahmen und durch eine, dem Energiebedarf angepasste, Befüllung des Holzvergaser–Heizkessels sicherzustellen, daß der Holzvergaser–Heizkessel die eingefüllte Brennstoffmenge immer mit laufendem Gebläse abbrennen kann. Schwelbrand (Betrieb mit stehendem Gebläse) ist nur kurzzeitig zulässig und darf unter keinen Umständen zur Regelung der Kesselleistung eingesetzt werden.
Bei den von OERTLI gelieferten Heizkesseln handelt es sich nach der WEEE–Richtlinie um ortsfeste Geräte. Die in den Kesseln enthaltenen elektrischen und elektronischen Bauteile fallen daher nicht unter diese Richtlinie und werden daher von OERTLI auch nicht zurückgenommen.
Der OERTLI Holzvergaser-Heizkessel darf nur mit Brennstoffen nach BImSchV Ziffer 3 und 4 (trockenes, stückiges und naturbelassenes Holz) betrieben werden.
Keine Späne und kein Staub einfüllen.

**–Explosionsgefahr–**

Mit Holzschutzmitteln behandeltes Holz darf grundsätzlich nicht verbrannt werden. Es ist als Sondermüll zu entsorgen.
Die Aufstellung des Heizkessels sollte in einem seperaten Raum, der ausschließlich für Heizungszwecke genutzt wird erfolgen. Dieser Raum muß die Anforderungen der Feuerungsverordnung an Heizräume für Kessel mit einer Nennleistung von weniger als 50 Kilowatt erfüllen. Von der Aufstellung des Heizkessels in bewohnten Räumen raten wir dringend ab.

Für Funktionsprobleme, die aus der Verwendung von nicht Orginal OERTLI–Bauteilen resultieren, übernehmen wir keine Haftung. Dieses gilt im besonderen für Steuerungen anderer Hersteller. Ebenfalls übernehmen wir für Betriebsprobleme, die sich aus den bauseitigen Verhältnissen ergeben, keine Haftung. Dieses gilt besonders für die Anlagenhypraulik und die Abgasanlage.
Technische Änderungen behalten wir uns vor.

## 1.4 Typenschild / Gerätenummer



ŒRTLI ROHLEDER

Wärmetechnik GmbH D-71696 Möglingen

HOLZVERGASERKESSEL NACH DIN 4702

| GERÄTETYP / ART | MAT. NR. | HERST.NR. |
|---|---|---|
| HV 17 turbo S | 18654 | 81050004 |

| NENNWÄRMELEISTUNG (KW) | Modell |
|---|---|
| 17,0 | 2006 |

| FÜLLVOLUMEN (l) FEUERRAUM |
|---|
| 88 |

| GEWICHT (kg) | WASSERINHALT (l) |
|---|---|
| 235 | 53 |

| ZUL. BETRIEBS ÜBERDRUCK (bar) | MAX. VORLAUF TEMPERATUR (°C) |
|---|---|
| 3 | 90 |

| BAUARTZUL.-KENNZEICHEN | ZUGBEDARF (Pa) |
|---|---|
| 11-221-361 X | min.10 bis max.18 |

Dieses Gerät darf nur in ausreichend belüfteten Räumen betrieben werden!
Vor Einstellung und Inbetriebnahme der Heizungsanlage sind die technischen Installations- und Bedienungsanweisungen genau zu beachten!

Abbildung 1: Das Typenschild

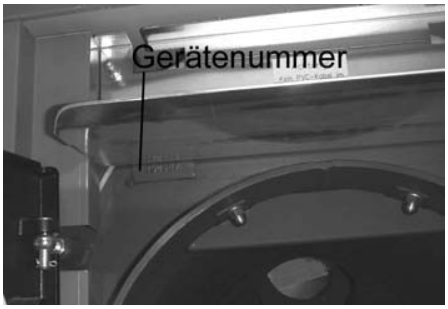



Abbildung 2: Das Schweißschild (Gerätenummer)

Bei Fragen oder Reklamationen, die Ihren Kessel betreffen, geben Sie bitte immer die sechstellige Herstellernummer an. Diese Nummer entnehmen Sie bitte dem Typenschild.
Das Typenschild befindet sich frontseitig an der roten Abdeckhaube zwischen der Füll– und der Aschtür. Sollte das Typenschild nicht ablesbar sein, kann auch die Gerätenummer angegeben werden. Diese befindet sich an dem Aufschweißschild hinter der Fülltüre (siehe Abb. 2).

## 1.5 Schornsteinanschluß

Der OERTLI–Holzvergaser–Heizkessel ist mit einem Wechselrauchstutzen ausgestattet, so daß der Schornsteinanschluß nach drei Seiten hin erfolgen kann.
Bei einem Schornsteinzug von mehr als 20Pa, wird ein Zugregler vorgschrieben. Dieser Regler muß bauseits gestellt werden.
Das Abgasrohr zum Schornstein soll dicht und kurz sein. Es ist möglichst ohne weiteren Bogen und steigend zu verlegen. Die Einführung in den Schornstein soll strömungsgünstig nach oben abgerundet

werden. Zur Geräuschminderung kann eine elastische Einführung in den Schornstein notwendig werden. Es gilt die DIN 4705.
Die zur Schornsteinberechnung notwendigen Daten entnehmen Sie bitte den technischen Daten in Kapitel 6.1.1 auf Seite 34. Bitte beachten Sie, daß der Schornstein nicht nur für den Nennlastpunkt berechnet werden muß, sondern auch für das Nachlegen. Berechnete Schornsteindurchmesser die kleiner sind als der Rauchstutzen des Kessels sind nicht zulässig.
Wird der Holzvergaser–Heizkessel mit einem Öl– oder Gaskessel an demselben Schornsteinzug betrieben, entspricht die Anlage der DIN 4759 Betriebsweise Z Bauart 5. Hierbei handelt es sich um zwei getrennte Wärmeerzeuger mit ausschließlich wechselseitigem Betrieb. Die zwangsweise Verblockung des Öl– Gaskessels gegenüber dem Holzvergaser–Heizkessel, die den zwangsweise wechselseitigen Betrieb sicherstellt, muß durch einen geeigneten Abgastermostaten (z.B. OERTLI Art.Nr.: 870159) erfolgen.
Der Holzvergaser–Heizkessel darf nur mit hierfür geeigneten Wärmeerzeugern an einem Zug betrieben werden. Die atmosphärischen Öl-/Gaskessel der Baureihe PURS, PKR und GVR 140 N sind für den Betrieb mit einem Holzvergaser–Heizkessel an einem Schornsteinzug geeignet.
Bei Öl–/Gaskesseln die nicht von OERTLI stammen, fragen Sie bitte den entsprechenden Hersteller.
Heizungsherde und Kamine dürfen grundsätzlich nicht mit einem Holzvergaser–Heizkessel an einem Schonrsteinzug betrieben werden. Holen Sie bitte vor der Installation die Genehmigung Ihres zuständigen Schornsteinfegermeisters ein.

## 1.6 Die Fülltürverriegelung

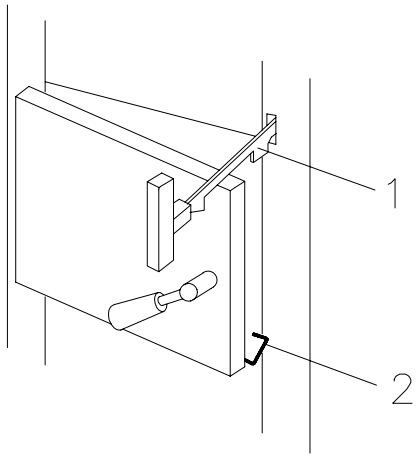



Abbildung 3: Die Fülltürverriegelung

Um die Fülltür zu öffnen, müssen zwei Hebel betätigt werden. Als erstes muß der Anheizklappenhebel (1) angehoben und dann ganz herausgezogen werden. Er hakt dann in dieser Stellung ein. Nun den Fülltürgriff drehen und die Tür öffnen. Die Tür bleibt nach wenigen Zentimetern an den Sicherheitshaken (2) auf der rechten Rückseite der Fülltür hängen. Dieser Haken muß leicht angehoben werden. Nun kann die Fülltür ganz geöffnet werden. **–Achtung–** Die Fülltür nur bei geöffneter Anheizklappe öffnen.
Nach dem Befüllen die Fülltür schließen, der Sicherheitshaken muß hierfür nicht extra betätigt werden. Danach den Anheizklappenhebel anheben und ganz reinschieben, bis die Anheizklappe aufliegt. Drücken Sie nun den Habel zum vorspannen der Andruckfeder noch ca. 3mm weiter ein. Erst jetzt kann der Hebel nach unten gedrückt und eingerastet werden. Wenn der Hebel nicht ganz nach unten gedrückt worden ist, kann das Verbrennungsluftgebläse nicht anlaufen, da der Fülltürschalter sonst nicht aktiviert wird!

## 1.7 Der Abgasfühler

Abbildung 4: Der Abgasfühler

Der OERTLI Holzvergaser Heizkessel ist mit einem Abgasfühler ausgerüstet. Dieser Fühler wird von der Regelung Typ 3000 benötigt. Eventuell zum Einsatz kommende Fremdregler kommen möglicherweise ohne Abgasfühler aus.
Der Abgasfühler wird benötigt, um beim Überschreiten der Nennabgastemperatur eine Teillaststufe zu aktivieren. Hierdurch wird der Nutzungsgrad des Kessels erhöht und der Verschleiß der Brennerteile vermindert.
Die Eintauchtiefe des Abgasfühlers in den Rauchgaszug beträgt 30mm.

## 1.8 Montage des Saugzuggebläses

Schieben Sie das Saugzuggebläse bis zum Anschlag auf den Rauchstutzen, da es sonst zu Undichtigkeiten auf der Saugseite des Gebläses kommt, wodurch der Kessel an Leistung verliert.
Das Saugzuggebläse kann wahlweise an der rechten, der linken oder der hinteren Kesselseite montiert werden. Werksseitig befindet sich der Rauchstutzen an der hinteren Kesselseite. Für die Montage an der rechten oder linken Seite erntfernen Sie mit einem Pucksägeblatt die Gitterblende auf der entsprechenden Seite. Anschließend wird der Blinddeckel abgenommen und anstelle des Rauchstutzens an der hinteren Kesselseite wieder montiert. Der Rauchstutzen wird anschließend an der gewählten Kesselseite montiert. Danach wird die Rosette eingesetzt und verschraubt.
Schieben Sie nun das Saugzuggebläse auf den Rauchstutzen. Das Gebläse kann so gedreht werden, daß der Abgasaustritt sich wahlweise auf der rechten, der linken, der oberen oder der unteren Seite befindet.

Abbildung 5: Abgasfühler mit Flansch

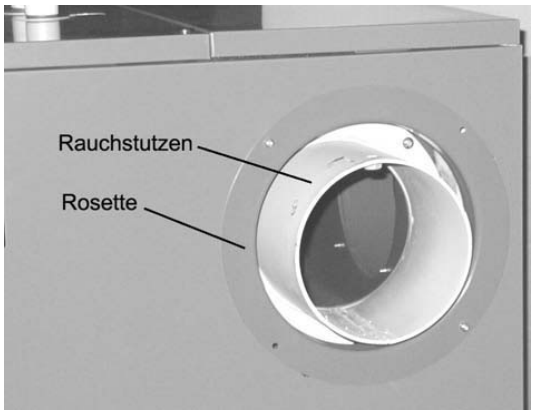



Abbildung 6: Der Rauchstutzen

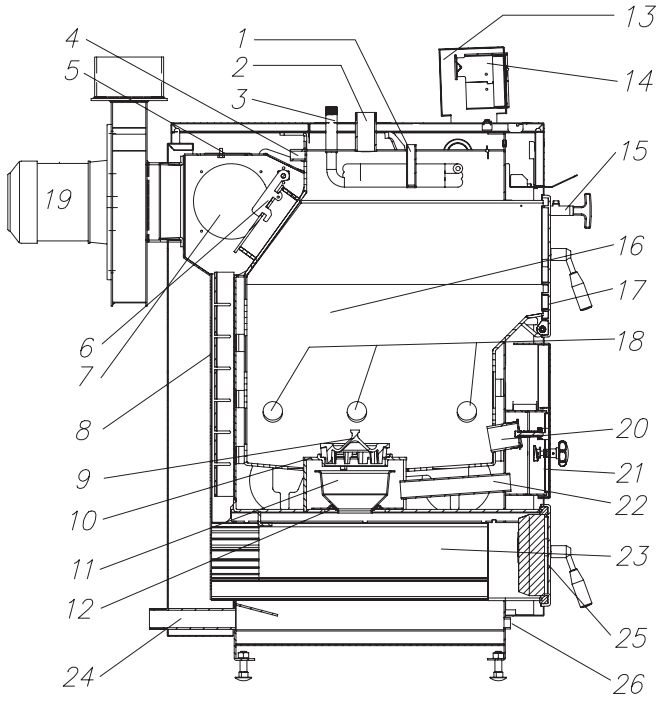
Montieren Sie nun das Rauchrohr und richten Sie die Abgasanlage aus. Anschließend wird das Gebläse mit den drei Klemmschrauben auf dem Rauchstutzen fixiert.
Achten Sie unbedingt darauf, daß die Abgasanlage gasdicht ist, da es sonst zu Rauchgasaustritt bei ungünstigen Zugbedingungen kommen kann!!!
Das Rauchrohr zwischen Gebläse und Schornstein sollte eine Reinigungmöglichkeit aufweisen.
Das Anschlußkabel des Saugzuggebläses wird nun durch die Kabeldurchführung in den Kessel gelegt und zur Anschlußkonsole des Schaltfeldes geführt. Achten Sie darauf, daß das Kabel nicht auf dem Rauchsammler aufliegt.

## 1.9 Allgemeine Sicherheitshinweise

1. Lesen Sie vor der Inbetriebnahme alle mitgelieferten Anleitungen sorgfältig durch.
2. Die Installation des Kessels (Heizungsanlage, Elektroanschluß, sicherheitstechnische Ausrüstung) muß dem jeweiligen aktuellen Stand der Technik entsprechen.
3. Der Holzvergaser–Heizkessel darf nur mit einem Pufferspeicher von mindestens 55 Litern pro Kilowatt Kesselleistung betrieben werden.
4. Der Holzvergaser–Heizkessel darf nur von einem Heizungsbau Fachbetrieb installiert werden.
5. Der Elektroanschluß muß von einem Fachelektriker vorgenommenen werden.
6. Achten Sie bei der Installation des Kessels darauf, daß brennbare oder temperaturempfindliche Stoffe (Kabel, Isolierungen) einen Mindestabstand von 20cm zum Zugregler und zum Abgasrohr haben.
7. Die Inbetriebnahme darf erst nach erfolgter Einweisung durch den Fachhandwerker oder den OERTLI Werkskundendienst erfolgen.
8. Vergewissern Sie sich vor der ersten Inbetriebnahme, daß die Sicherheitseinrichtungen (Sicherheitsventil, thermische Ablaufsicherung, Ausdehnungsgefäß) nach dem aktuellen Stand der Technik installiert sind. Führen Sie für das Sicherheitsventil und die thermische Ablaufsicherung eine Funktionskontrolle durch.
9. Die Sicherheitseinrichtungen müssen mindestens einmal im Jahr auf Ihre Funktion geprüft werden.
10. Öffnen Sie die Fülltür langsam und nur soweit, bis der Sicherheitsfanghaken eingerastet ist. Warten Sie nun ca. 10 Sek. Heben Sie anschließend den Fanghaken und öffnen Sie die Tür vollständig.

11. Lassen Sie den Kessel mit offener Fülltür, offener Aschtür oder offener Anheizklappe niemals unbeaufsichtigt.
12. Vermeiden Sie das Öffnen der Aschtür während des Betriebes, da Funken austreten können.
13. Lagern Sie keine brennbaren Stoffe direkt neben dem Kessel.
14. Lassen Sie die Fülltür im Betrieb nicht über längere Zeit offen stehen, das Gebläse könnte dadurch Schaden nehmen.
15. Verhalten nach Stromausfall: Nach einem Stromausfall schaltet sich der Holzvergaser-Heizkessel nicht selbsttätig wider ein. Gehen Sie beim Widereinschalten folgendermassen vor:
    (a) Warten Sie nach der Rückkehr der Netzspannung einige Zeit ab, bis Sie sicher sind, dass das Stromnetz wider stabiel arbeitet.
    (b) Öffnen Sie wie beschrieben die Fülltür und vergewissern Sie sich, dass noch ausreichend Glut im Füllraum vorhanden ist.
    (c) Ist die Glut vollständig erloschen, muss der Füllraum vor einem erneuten Start gereinigt werden. Gehen Sie dabei wie beschrieben vor.
    (d) Ist noch Glut vorhanden, legen Sie keinen Brennstoffnach.
    (e) Schliessen Sie die Fülltür und starten Sie das Schaltfeld.
    (f) Halten Sie nach dem Start Fülltür und Aschtür unbedingt für mindestens einen halbe Stunde geschlossen. Durch das Weiterglühen des Brennstoffes wärend des Stromausfalles kann es in dieser Zeit zu sehr hohen Kohlenmonoxyd–Konzentrationen im Abgas kommen. Es besteht unter Umständen Verpuffungsgefahr!
    (g) Nach dieser Zeitspanne kann der Kessel normal weiterbetrieben werden.

## 1.10 Erste Inbetriebnahme




Index siehe Seite 11

Abbildung 7: Der Holzvergaser–Heizkessel Typ HV–S

1. Tauchhülse f. Kesselfühler
2. Vorlaufstutzen 1 1/2“
3. Stutzen 3/4“ für therm. Ablaufsicherung
4. Muffe 3/4“ f. Fühler therm. Ablaufsicherung
5. Reinigungsdeckel für Steigezug
6. Anheizklappe
7. Wechselrauchstutzen mit Zugregler
8. Abgasfühler
9. Turboscheibe
10. Brennerring
11. Brennertopf
12. Auflagering Brennertopf
13. Schaltfeldhaube
14. Schaltfeld
15. Fülltürhebel
16. Füllraum
17. Fülltür
18. Primärluftdüsen
19. Verbrennungsluftgebläse
20. Muffe für optionalen Zünder
21. Luftkanal (aufklappbar)
22. Sekundärluftdüse
23. Brennkammer/Ascheschale
24. Rücklauf 1 1/2“
25. Aschür
26. Muffe für KFE–Hahn 1/2“

Vor dem ersten Anheizen diese Betriebsanleitung und die Betriebsanleitung des Schaltfeldes gründlich lesen! Vergewissern Sie sich, dass alle Sicherheitseinrichtungen betriebsbereit sind. Achtung: Bei den ersten Abbränden kannes in den Rippen unterhalb der Ascheschale zu sehr starker Schwitzwasserbildung kommen. Nach wenigen Abbränden beseitigt sich dieses Phänomen von alleine.

## 1.11 Aufbau des Turbobrenners

Der Turbobrenner des Holzvergaser–Heizkessels besteht aus 4 Teilen (beim HV-S 30 sind es 5 Teile). Die Teile werden wie in Abb. 8 dargestellt, ineinandergefügt. Auf der Brenneraufl age liegt der Auflagering. Der Brennertopf wird auf diesen Ring gestellt. Über den Brennertopf wird der Brennerring gelegt. Dieser dient als Lager der Turboscheibe.

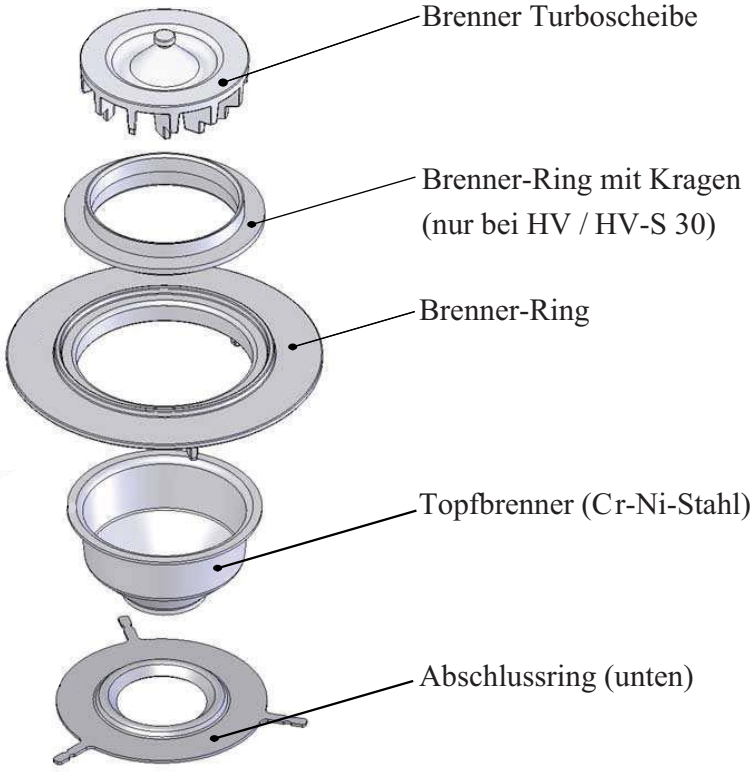



Abbildung 8: Brenneraufbau HV-S 17, 24, 30

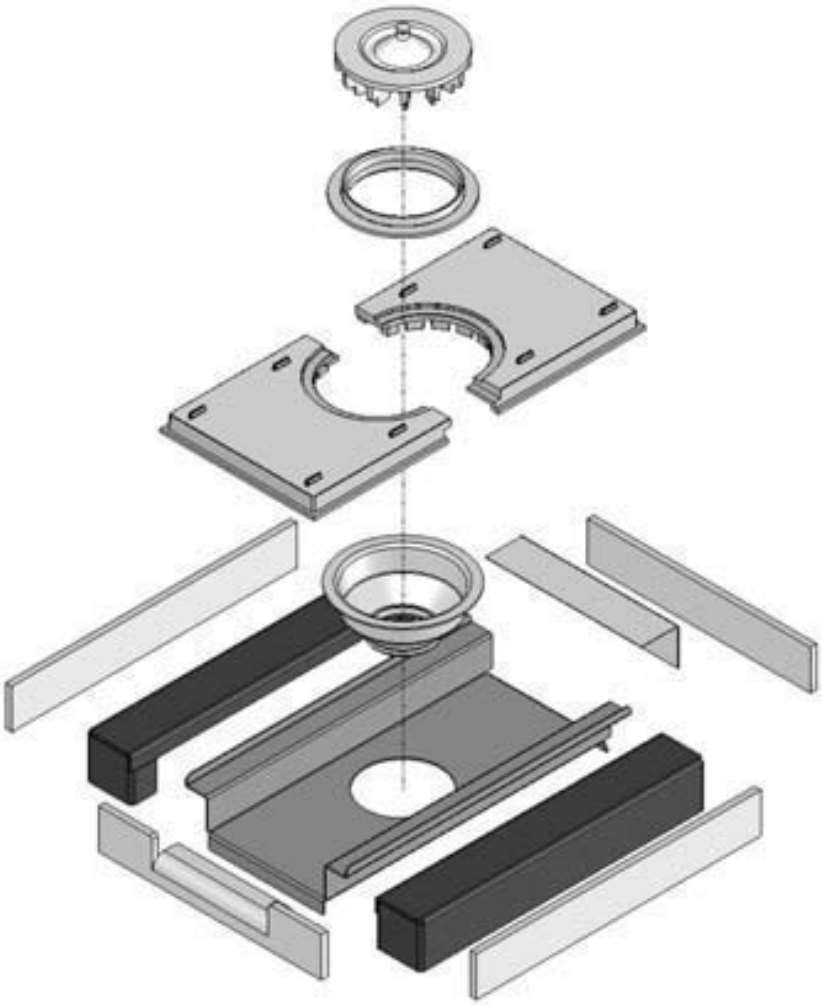


Abbildung 8a: Brenneraufbau HV-S 50

## 1.12 Anpassen des Holzvergaser–Heizkessels an die Abgasanlage

Die Holzvergaser–Heizkessel von OERTLI sind werksseitig so eingestellt, dass sie beim Einsatz von Waldholzscheiten mit einer Restfeuchte von 20% an den meisten Abgasanlagen ohne weitere Einstellarbeiten betrieben werden können. Im Einzelfall kann es aber notwendig werden, die Grundeinstellung des Holzvergaser–Heizkessel an die verwendete Abgasanlage anzupassen.

Ob eine Anpassung notwendig ist, kann aber erst entschieden werden, wenn der Holzvergaser–Heizkessel mindestens eine Woche im Betrieb gewesen ist. In dieser Zeit dichtet sich der Turbobrenner vollständig ab und es entweichen durch den Herstellungsprozess gebundene Gase aus den Stahlbauteilen bzw. Türisolierungen.

Wichtig: Die Überprüfung kann nur vom Heizungsbauer vorgenommen werden und gehört zur Inbetriebnahme. Ein für Feststoffmessung geeignetes Emissions–Messgerät ist notwendig.

Bitte beachten Sie hierfür die Hinweise aus Kapitel 5 dieser Bedienungsanleitung.

Der Restsauerstoff im Abgas muß zwischen 5% und 10% liegen, die Kohlenmonoxidkonzentration darf nicht mehr als 2000 ppm bezogen auf 13% Restsauerstoff betragen. Werden diese Werte erreicht, ist keine Änderung der Grundeinstellung notwendig.

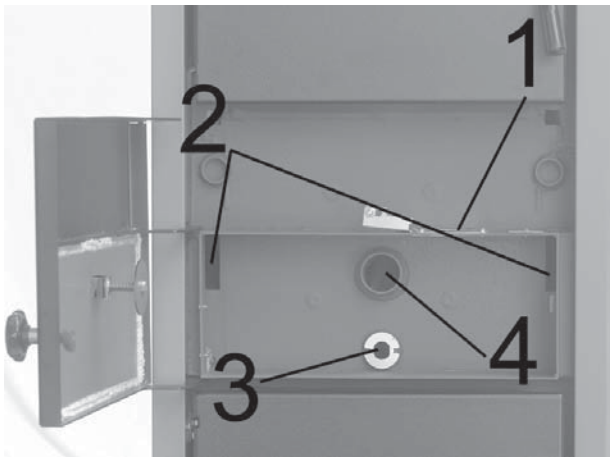



Abbildung 9 : Lufteinstellmöglichkeiten beim HV–S

1. Drosselplatte Luftkasten
2. Primärluftdüsen
3. Sekundärluftdüse (Hier mit Sekundärluftdrossel)
4. Muffe für den optionalen Zünder

Folgende Einstellbleche sind werksseitig eingebaut:

Einstellbleche beim HV-S

| Kesseltyp | Drosselplatte Luftkasten | Sekundärluftdrossel |
|---|---|---|
| HV–S 15 | 40mm x 35mm | 22mm |
| HV–S17 | — | 22mm |
| HV–S24 | 50mm x 43mm | 22mm x 25mm |
| HV–S30 | 56mm x 42.5mm | 22mm x 28mm |
| HV–S50 | 56mm x 64mm | 22mm x 28mm |

Eine genaue Aufstellung, der verfügbaren Drosselbleche siehe Kapitel 6.6.
Das Ansaugdrosselblech wird nicht zum Anpassen das Holzvergaser–Heizkessels benutzt und darf nur vom Werkskundendienst verändert werden.
Der Sauerstoffwert liegt zu hoch: Wird ein Restsauerstoffgehalt im Abgas von mehr als 10% gemessen, muss die Sekundärluftmenge verringert werden. Hierzu wird eine Drossel mit einem geringeren freien Querschnitt in die Sekundärluftdüse eingesetzt.
Der Sauerstoffwert liegt zu tief: Wird ein Restsauerstoffgehalt von weniger als 5% gemessen, muss die Sekundärluftmenge erhöht werden. Hierzu wird eine Steckdrossel mit einem größeren freien Querschnitt in die Sekundärluftdüse eingesetzt, oder die Steckdrossel wird ganz entfernt. Reicht diese Maßnahme nicht aus, kann es notwendig werden Steckdrosseln in die Primärluftöffungen zu montieren. Da sich durch diese Maßnahme aber auch die Kesselleistung vermindert, ist hier mit großer Sorgfalt vorzugehen.

## 1.13 Tägliches Heizen

1. Im Füllraum wird die Asche um die Turboscheibe herum entfernt. Die andere Asche erleichtert das Durchzünden und sollte erst entfernt werden, wenn sich eine Ascheschicht von ca. 2cm – 3cm gebildet hat. Auch dann sollte immer etwas Restasche im Füllraum verbleiben. Zum Reinigen die Turboscheibe herausheben und die Asche in das Brennerloch schieben. **Nicht durchstoßen! Beschädigungsgefahr!** Die Asche darf aus dem Füllraum nicht mit dem Staubsauger entfernt werden, da sich noch Glut in ihr befinden kann.

2. Nehmen Sie die Ascheschale heraus und fegen Sie die Brennkammerrippen sowie die hintere Umlenkung aus. Anschließend kann die Asche entsorgt werden. Für diese Arbeiten kann auch ein Staubsauger verwendet werden.

3. Schieben Sie die Ascheschale **ganz bis zum Anschlag** in den Kessel!

4. Legen Sie den Kessel etwa bis zu einem Viertel mit sehr trockenem Kleinholz voll. Achten Sie aber darauf, daß das Holz nicht zu dicht liegt. Auf dieses Holz wird nun Papier, Pappe oder ein Grillanzünder gelegt und entflammt. Schalten Sie nun das Gebläse ein und schließen Sie die Aschtür sowie die Anheizklappe. In der Anheizphase kann die Fülltür **bei eingehängtem Sicherheitshaken** als Anheizhilfe kurzfristig geöffnet bleiben. **Achtung:** Bei geöffneter Fülltür darf der Kessel niemals unbeaufsichtigt bleiben!!!

5. Wenn der Kessel nach 10 Min. bis 20 Min. eine ausreichende Grundglut gebildet hat, können Sie den Kessel nach Bedarf mit Scheiten voll legen.

6. Die Scheite sollen eine Länge von 50cm (beim HV–S15 etwa 30cm) sowie einen Umfang von maximal 20cm haben und müssen mindestens einmal gespalten sein. Es ist darauf zu achten, daß die Scheite dicht gepackt sind und es keine Hohlräume gibt, da sonst die Gefahr von Hohlbrand besteht und der Holzvergaser–Heizkessel nicht seine volle Leistung abgeben kann. **Achtung: Während des Betriebs die Aschtür nicht öffnen.**

7. Befindet sich nach dem Ausbrennen noch genügend Glut zum Wiederanzünden im Füllraum, so genügt es meistens, die Holzglut zurechtzuschieben, den Bereich um die Turboscheibe frei zu machen, damit die Rauchgase abziehen können und die Ascheschale zu entleeren. Achten Sie darauf, daß die Züge hinter der Ascheschale frei sind, damit die Rauchgase abziehen können.

8. Anschließend mit Kleinholz wieder ein Feuer an der Restglut entzünden und wie oben beschrieben fortfahren.

## 1.14 Brennerfunktion

Mit dem OERTLI –Holzvergaser–Heizkessel besitzen Sie modernste Technik auf dem Gebiet der Holzverbrennung.
Die Verbrennung läuft in zwei Phasen ab:

1. Im Füllraum wird das Holz verbrannt, wie Sie es von herkömmlichen Kesseln her kennen. Die dabei entstehenden Gase haben einen hohen Anteil an unverbrannten Bestandteilen.

Einer der Hauptbestandteile ist der Teer. Bei der Umsetzung von 1Kg Holz entstehen immerhin 170g Teer. Dieses macht bei einem HV–S30 schon mehr als 7 Kg Teer pro Kesselfüllung. Der Teer wird zu über 99% in der Holzgasflamme verbrannt. Würde dieser Teer nicht weitgehend umgesetzt werden, würde der Kessel und der Schornstein nach kurzer Zeit verstopfen. Aus diesem Grund ist es vorgeschrieben, daß Holzvergaser–Kessel immer mit sauberer Flamme brennen müssen und nicht über längere Zeit im Schwelbrand stehen sollen. Diese Forderung wird nur durch einen ausreichend großen Pufferspeicher erfüllt.

Da Teer schon bei Temperaturen unter $300^oC$ kondensiert, setzt sich ein kleiner Teil des Teers an den Füllraumwänden ab. Im Gegensatz zu Kaminöfen oder Kesseln mit oberem Abbrand ist dieses nicht auf mangelhafte Verbrennung zurückzuführen, sondern liegt im Prinzip des Holzvergaser–Kessels begründet.

Solange in der Ascheschale nur grauer Staub liegt und sich kein Teer bildet, brennt der Holzvergaser–Kessel gut.

2. Mit dem vom Gebläse erzeugten Unterdruck im Füllraum wird das Rauchgas nach unten durch die glühende Holzkohle gezogen und mit frischer vorgewärmter Luft in der patentierten Wirbelkammer vollständig entsprechend der neuesten BImSchV. verbrannt.

Die in der Brennkammer brennende Flamme ist eine reine Holzgasflamme von bläulich gelber Farbe. An den nachgeschalteten Heizflächen wird sich dementsprechend nur trockene, helle, graubraune Asche ablagern.
**Wichtig:** Bei jedem Öffnen der Fülltür die Anheizklappe ganz öffnen und einrasten.

## 1.15 Der Brennstoff Holz

Holz ist ein nachwachsender Brennstoff, der bei seiner Verbrennung nur soviel Kohlendioxyd freisetzt, wie der Baum vorher durch sein Wachstum gebunden hat. Neben dem Kohlendioxyd wird für das Wachstum noch Wasser und Sonnenlicht benötigt, Holz ist also gespeicherte Sonnenenergie!
Frisch geschlagenes Holz hat noch einen Wassergehalt von ca. 60% und ist damit nicht für die Verbrennung geeignet. Um es als Brennstoff einzusetzen, muß das Holz bis auf einen Wassergehalt von ca. 20% getrocknet werden. Ein höherer Wassergehalt bedeutet erheblich mehr Brennstoffverbrauch (45% Wassergehalt = doppelter Verbrauch) und führt zur unvollständigen Verbrennung, so daß es bei der Schornsteinfegermessung zu Problemen kommt!
Um das Holz zu trocknen, sollte man es mindestens 2 Jahre lagern. Dabei ist zu beachten, daß das Holz gut belüftet wird. Gespaltenes Holz trocknet besser. Die letzten Monate vor dem Verheizen sollte das Holz an einem trockenen Ort gelagert werden. Auch hier ist auf gute Belüftung der Scheite zu achten.

## 1.16 Wartung und Pflege

Wie alle technischen Geräte muß auch Ihr Holzvergaser–Heizkessel regelmäßig gewartet und gepflegt werden. Je nach Reinigungstätigkeit sind unterschiedliche Intervalle einzuhalten. Eine gründliche Wartung sollte vor längeren Ruhephasen, z.B. der Sommerpause, durchgeführt werden.
**Wir empfehlen den Abschluß eines Wartungsvertrages mit Ihrem Heizungsfachmann.**

### 1.16.1 Tägliche Reinigung

Vor dem täglichen Anheizen muß die überschüssige Asche aus dem Füllraum entnommen werden. Heben Sie hierfür die Turboscheibe von ihrem Sitz und fegen Sie die Asche mit einem Handschuh oder einer Bürste durch das Loch nach unten in die Ascheschale. Achten Sie darauf, daß die Sekundärluftöffnungen in der Wirbelkammer frei sind.
Achtung: Asche und Holzkohlenstücke nicht mit Gewalt durch das Brennerloch stoßen, da die Düse sonst beschädigt werden könnte. Verwenden Sie für die Reinigung des Füllraums auf keinen Fall einen Staubsauger, da die Asche unter Umständen noch Glut enthält.
Um das Startverhalten zu verbessern empfehlen wir, etwas Restasche in dem Füllraum zu belassen.
Nehmen Sie nun die Ascheschale aus dem Kessel und kehren Sie die unteren Rippen mit dem beiliegenden Reinigungsgerät aus. Anschließend kann die Asche entsorgt werden. Wenn Sie nur naturbelassenes Holz verbrennen, eignet sich die Asche hervorragend als Gartendünger. Achten Sie beim Einsetzen der Ascheschale darauf, daß diese ganz bis zum Anschlag eingeschoben ist.

### 1.16.2 Zusätzliche wöchentliche Reinigung

Einmal in der Woche müssen die Rippen unter der Ascheschale gründlich gereinigt werden. Nehmen Sie die Ascheschale heraus und entfernen Sie die Asche mit dem beiliegenden Reinigungsgerät oder einem Staubsauger. Achten Sie beim Einsetzen der Ascheschale darauf, daß diese ganz bis zum Anschlag eingeschoben ist.

### 1.16.3 Zusätzliche monatliche Reinigung

Einmal im Monat muß der Raum zwischen Ober– und Unterplatte gereinigt werden. Nehmen Sie die Turboscheibe aus dem Füllraum und entfernen Sie alle Asche. Danach werden der Brennerring und die Oberplatte aus dem Füllraum genommen, sowie der Brennertopf aus dem Unterbrenner gehoben. Der Unterbrenner kann nun mit einem Besen oder einem Staubsauger gründlich gereinigt werden. **Wichtiger Hinweis: Die Feuerbetonteile können schon nach kurzer Betriebszeit Risse in der Oberfläche aufweisen. Diese Oberflächenrisse gehören bei Feuerbetonbauteilen zum normalen Betriebsverhalten und stellen, solange das Bauteil nicht zerbrochen ist, keinen Garantiefall dar!!!**
Setzen Sie anschließend den Brennertopf, die Oberplatte, den Brennerring und die Turboscheibe wieder ein. Achten Sie darauf, daß die Oberplatte vorne ganz an der Kesselwand anliegt. Wir empfehlen nach der Reinigung wieder etwas Asche in die Ritzen um die Oberplatte zu streuen.
Um die Luftdüsen zu überprüfen muß der Luftkanaldeckel abgenommen werden. Nehmen Sie den roten Verkleidungsdeckel ab. Nun werden die beiden Flügelmuttern gelöst und der Luftkanaldeckel abgenommen. Die Luftdüsen sind nun frei zugänglich. Entfernen Sie alle Ablagerungen aus den Düsen. Hierfür kann ein Schraubenzieher benutzt werden.
Anschließend werden der Luftkanaldeckel und der Verkleidungsdeckel wieder montiert.

### 1.16.4 Zusätzliche 1/4 jährliche Reinigung

Zusätzlich zu den eben beschriebenen Wartungsarbeiten muß einmal im Vierteljahr das Gebläse gereinigt werden. Staub, der sich in der Luft befindet, verstopft mit der Zeit die Schaufeln des Gebläserades, so daß nicht mehr ausreichend Luft gefördert werden kann. Diese Arbeit ist in Kapitel1.16.6 auf Seite 18 beschrieben.

Auch der rückwärtige Steigezug muß gereinigt werden. Nehmen Sie hierfür den hinteren Verkleidungsdeckel ab und öffnen Sie die Reinigungsklappe. Der Steigezug liegt nun offen und wird mit der mitgelieferten Bürste gereinigt. **Achtung:** Im Steigezug befindet sich der Abgasfühler. Bei der Reinigung des entsprechenden Zuges ist mit besonderer Sorgfalt vorzugehen, um Beschädigungen des Fühlers zu vermeiden.
Schließen Sie nach der Reinigung die Reinigungsklappe und legen den Verkleidungsdeckel wieder auf.
Die anfallende Asche sammelt sich in der Umlenkung hinter der Ascheschale und muß von dort, z. B. mit dem Staubsauger, entfernt werden.
Denken Sie immer daran, ein sauberer Kessel hat einen höheren Wirkungsgrad und brennt zuverlässiger und besser. Er entlastet die Umwelt und spart zudem noch Brennstoff und damit Ihr Geld.
Die Scharniere der Füll– und Aschtür lassen sich zum Nachspannen der Türdichtungen einstellen. Die Kontermutter auf der Augenschraube lösen, den Scharnierbolzen herausziehen und die Tür vorsichtig vorziehen oder ganz aushängen. Jetzt die Augenschraube nach Bedarf verstellen und die Tür wieder einhängen.
Alle beweglichen Teile mit einem Tropfen Öl schmieren, damit sie sich auch beim nächsten Mal leicht bewegen lassen.

### 1.16.5 Die Anheizklappe

Achten Sie darauf, daß das Anheizklappengestänge stramm schließt. Der Anheizklappenhebel muß mit Druck einzuhaken sein. Wenn das Anheizklappengestänge zu lose ist, schließt die Anheizklappe nicht dicht und der Betrieb kann stark beeinträchtigt werden. Das Gestänge muß dann nachgestellt werden.
Hierzu wird das Anheizklappengestänge eingerastet (Anheizklappe geschlossen) und der hintere obere Verkleidungsdeckel abgenommen. Auf der rechten Seite sieht man die Anlenkung der Anheizklappe. Mit den beiden Muttern (13mm) wird die Vorspannung des Gestänges eingestellt. Lösen Sie zuerst die Kontermutter (die hintere Mutter). Um die Vorspannung zu erhöhen wird die Spannmutter auf dem Gewinde nach außen gedreht. Ziehen Sie nun die Kontermutter wieder gut fest.

### 1.16.6 Das Saugzuggebläse

**Achtung: Vor allen Arbeiten am Gebläse unbedingt den Netzstecker abziehen!!!**
Durch den Staub in den Abgasen wird das Saugzuggebläse verunreinigt. Der Staub lagert sich auf den Schaufeln des Gebläserades ab, und das Gebläse kann nicht mehr ausreichend Gas fördern, oder es kommt zu Unwuchten, die die Lebensdauer der Motorlager erheblich verringern können. **Reinigen Sie daher das Gebläse mindestes zweimal im Jahr!!!** Sollten sich während des Betriebes Unwuchten oder starke Laufgeräusche ergeben, ist eine vorzeitige Reinigung des Saugzuggebläses vorzunehmen.
Zur Reinigung kann das Gebläse am Rauchstuzen montiert bleiben! Es wird nur die Einheit Motor–Gebläserad aus dem Gehäuse entfernt.
Trennen Sie das Gebläsekabel, lösen Sie die Schrauben am Motorflansch und ziehen Sie nun den Motor mit dem Gebläserad aus dem Gehäuse.
Das Gebläserad ist nun von allen Seiten frei zugänglich und kann z.B. mit Druckluft (Gebläserad dabei unbedingt festhalten!!!) oder einer Bürste gereinigt werden. Hierbei sollte von Zeit zu Zeit der anfallende Staub mit einem Staubsauger abgesaugt werden.
Nach der Reinigung wird das Gebläse in umgekehrter Reihenfolge wieder montiert.
**Achtung:** Beim ersten Anlaufen nach der Reinigung kann es zu starker Staubentwicklung kommen.

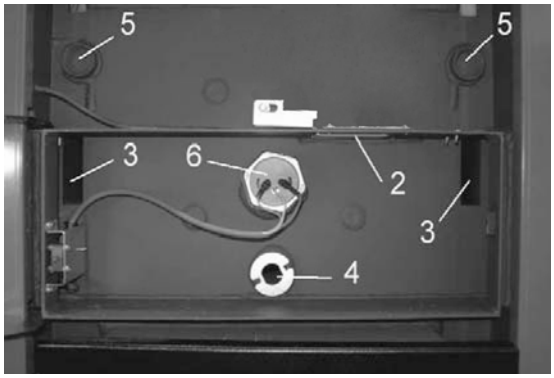
Abbildung 10: Saugzuggebläse

**Achtung:** Sollte es notwendig sein, das Gebläserad vom Motor zu trennen, darf dies NIE mit Hammerschlägen oder ähnlich gewaltsamen Methoden geschehen, der Motor ist NICHT für axiale Belastungen ausgelegt. Benutzen Sie zur Demontage unbedingt einen Abzieher!

## 1.17 Der elektrische Zünder

Der OERTLI Holzvergaser–Heizkessel kann zusätzlich mit einem elektrischen Zünder (Art.-Nr.: 190962) ausgestattet werden.

**Wichtig: Dieses ist nur zusammen mit dem Schaltfeld 814 möglich. Das Schaltfeld 3000 kann den automatischen Zündvorgang nicht realisieren. Eine Nachrüstung des Schaltfeld 3000 ist ebenfalls nicht möglich.**




2 Drosselklappe Luftkasten
3 Primärluftdüsen
4 Sekundärluftdüse (hier mit Steckdrossel)
5 Tragemuffen
6 eletrischer Zünder mit Türkontaktschalter (optional)

Abbildung 11: Automatischer Zünder (optional)

## 1.18 Was tun bei Störung

1. Beim Anzünden

   (a) Es qualmt aus der Fülltür

   - Der Zugregler ist zu schwach eingestellt
   - Der Schornstein hat einen zu kleinen Durchmesser
   - Der Schornstein ist zu niedrig
   - Der Schornstein ist noch kalt
   - Das Rauchrohr ist undicht
   - Das Rauchrohr wurde verwinkelt und nicht steigend verlegt

   (b) Es bildet sich keine Holzgasflamme, statt dessen entsteht nur Qualm

   - Fülltürverriegelung ist nicht eingerastet, Gebläse läuft nicht
   - Das Anzündholz ist zu naß oder zu groß
   - Das Glutbett ist zu klein
   - Es wurden zu große ungespaltene Kloben auf das Glutbett gelegt
   - Es liegt zuviel Asche um die Turboscheibe, die Flamme erstickt
   - Die Gebläseklappe ist verklebt und kann nicht öffnen, das Feuer bekommt keine Luft
   - Das Anheizklappengestänge ist zu lose

   (c) Das Gebläse läuft nicht

   - Die START–Taste ist nicht gedrückt
   - Die Fülltürverriegelung ist nicht eingerastet

   (d) Der Zünder (optional) zündet nicht.

   - Fülltür ist nicht richtig geschlossen
   - Steckverbindungen sind lose
   - Heizpatrone ist defekt

2. Im Heizbetrieb

   (a) Die Holzgasflamme ist klein, der Kessel hat keine Leistung

   - Das Holz ist naß
   - Die Holzkloben sind zu groß
   - Der Kessel hat Hohlbrand
   - Die Turboscheibe ist mit Asche verstopft
   - Das Gebläserad ist verschmutzt
   - Die Gebläseklappe klebt
   - Das Gebläse ist defekt und fördert nicht mehr genug Luft

   (b) Die Flamme schlägt zur offenen Aschtür heraus, der Kessel hat keine Leistung

   - Die Abgaswege unter und hinter der Ascheschale sind verstopft
   - Das Rauchrohr zum Schornstein ist verstopft
   - Der Schornstein ist verstopft
   - Durch eine ungünstige Wetterlage hat der Schornstein keinen Zug

   (c) Flamme ist sehr groß, schlägt vorn zur offenen Aschtür heraus

   - Das Holz ist zu trocken, es sollte laut BImSchV. nicht weniger als 18% Restfeuchte haben
   - Der Sekundärluftkanal ist verschmutzt
   - Das Holz ist zu klein stückig
   - Die Sekundärluftdrossel ist für das Brennholz zu klein

(d) Kessel überheizt, kommt auf häufig 95°C, Flamme ist normal groß

- Der Kessel ist für die Anlage zu groß
- Der Puffer ist für die Anlage zu klein
- Die Pumpenleistung(en) ist (sind) zu klein
- Legen Sie kleinere Mengen Holz nach
- Heizen Sie größere Holzkloben

(e) Die Flamme ist dunkelgelb und blakt, das Gebläse läuft

- Der Kessel ist im Brennerbereich verschmutzt, reinigen Sie auch zwischen den Brennerplatten
- Prüfen Sie die Gebläseleistung
- Die Gebläseklappe klebt
- Das Gebläselaufrad ist verschmutzt
- Im Brennholz befinden sich Kunststoffe

(f) Die Kesselkreispumpe schaltet ein und aus

- Der Kessel wird zu stark durchspült, stellen Sie die Kesselkreispumpe eine Stufe kleiner ein
- Prüfen Sie die Rücklaufanhebung (Hydraulische Anschgruppe bzw. Thermomix-Ventil) auf Funktion
- Heizen Sie den Kessel kräftiger und länger

(g) Die Gluthaltung funktioniert nicht,

- Legen Sie bei der letzten Füllung große Holzkloben auf
- Der Schornstein zieht zu stark, stellen Sie den Zugregler schwächer ein

# 2 Die Holzheizungsanlage

Grundsätzlich arbeitet jede Warmwasserheizung nach dem gleichen Prinzip. Der Heizkessel erwärmt das Heizungswasser, die Pumpe fördert es durch die Rohre zu den Heizkörpern des Verbrauchers. Und dennoch müssen bei einer Warmwasser– Holzheizung einige grundlegende Besonderheiten beachtet werden, welche die Holzheizung von Öl– oder Gasheizungen unterscheiden.
Um diese zu verdeutlichen wird die Anlage zunächst in die drei wichtigsten Funktionseinheiten Kesselkreis, Pufferspeicher und Verbraucherkreis aufgeteilt, die anschließend wieder zu einer Einheit zusammengefügt werden.

## 2.1 Auslegung von Holzkessel und Pufferspeicher

Für die Auslegung des Holzvergaser–Heizkessels und des Pufferspeichers empfehlen wir ein Berechnungsverfahren, das in dem Vorabdruck von DIN EN 303–5 Anhang B aus dem Dezember 1995 beschriebenen wurde.

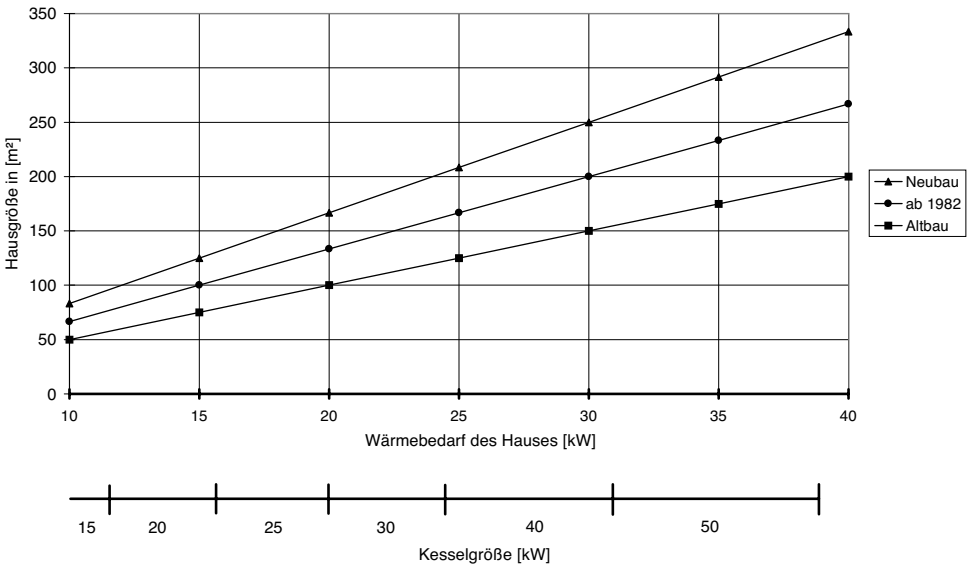



Abbildung 12: Auslegung der Kesselgröße

Da Holzvergaser–Heizkessel nicht wie Öl– oder Gaskessel 24 Stunden am Tag mit voller Leistung brennen können, kann für die Auslegung nicht die Nennwärmeleistung des Kessels herangezogen werden. Entscheident ist vielmehr die Nutzwärmemenge, die pro Kesselfüllung mindestens abgegeben werden kann.

Als erster Schritt der Auslegung muß der Norm–Wärmebedarf des Gebäudes inklusive des Brauchwasser–Wärmebedarfs ermittelt werden. Dieser Wert stellt den Gesamtwärmebedarf eines Gebäudes pro Tag dar, der von dem Holzkessel und den Pufferspeichern an einem Tag bereitgestellt werden muß.

Als zweiter Schritt ist mit dem Betreiber der Heizungsanlage zu beraten, wie oft dieser bereit ist, den Kessel am Tag neu zu befüllen. Üblicherweise geht man von 3 bis 5 Kesselfüllungen pro Tag unter Auslegungsbedingungen aus. Je weniger Füllungen pro Tag gewünscht werden, desto komfortabler aber auch teurer und größer wird eine Holzheizunganlage.

Als dritter Schritt muß abgeklärt werden, welche Brennholzsorte der Betreiber einsetzen möchte. Die Holzsorte hat entscheidenden Einfluß auf die Nutzwärmemenge, die pro Kesselfüllung abgegeben wird. Wird überwiegend Mischholz eingesetzt, empfehlen wir die Werte für Nadelholz zu verwenden, um auf der sichern Seite zu liegen.

Aus dem Norm–Wärmebedarf des Gebäudes und der Anzahl der Nachlegevorgänge ergibt sich dann die

minimal zu erreichenden Nutzwäremabgabe pro Kesselfüllung. Unter Berücksichtigung des eingesetzten Brennholzes ist hiernach der Kessel auszuwählen.
Das für die Holzvergaser–Heizkessel notwendige Puffervolumen errechnet sich dann nach folgender Formel:

$$V_{SP} = 15 x Q_{CH} x (1 - \frac{0.2 x Q_H}{Q_{min}}) x f_B \quad (1)$$

Dabei bedeuten:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $V_{SP}$ | : | Speichervolumen | Liter |
| $Q_{CH}$ | : | Nutzwärmeinhalt einer Kesselfüllung | kWh |
| $Q_H$ | : | Normwärmebedarf inkl. Brauchwasser | kW |
| $Q_{min}$ | : | minimale Wärmeleistung des Kessels | kW |
| $f_B$ | : | Brenndauer Korrekturfaktor | hier immer 1 |

## 2.2 Beispielrechnung

Als Beispiel sollen zwei unterschiedliche Gebäude dargestellt werden.

- Ein Niedrigenergiehaus mit einem Wärmebedarf von 10kW und einem 4 Personenhaushalt.
- Ein älteres Haus in ländlicher Gegend mit einem Wärmebedarf von 25kW und einem 4 Personenhaushalt.

Beide Gebäude sind mit einer Heizungselektronik mit automatischer Nachtabsenkung ausgerüstet, hierdurch reduziert sich nachts der Wärmebedarf auf ca. 50%.
Die 4 Personen sollen pro Tag 200 Liter warmes Wasser mit einer Temperatur von $45^oC$ verbrauchen. Bei einer Wasserzulauftemperatur im Winter von $8^oC$ ergibt das einen zusätzlichen Wärmebedarf von 8,6kWh.
Heizbetrieb soll in der Zeit von 6,00 Uhr bis 22,00 Uhr stattfinden. In der restlichen Zeit wird die Anlage im abgesenkten Betrieb gefahren. Hieraus ergibt sich dann für die Gebäude folgender Norm–Wärmebedarf:

- Niedrigenergiehaus = 200kWh
- älteres Haus = 500kWh

Rechnet mann nun noch den Wärmebedarf für die Warmwasserbereitung hinzu, ergibt sich folgender Gesamtwärmebedarf:

- Niedrigenergiehaus = 208,6kWh
- älteres Haus = 508,6kWh

Üblicherweise soll der Wärmebedarf mit 3 bis 5 Kesselfüllungen pro Tag gedeckt werden. Hieraus ergeben sich dann die Nutzwärmemengen, die der Kessel pro Füllung bereitstellen muß.

| Füllungen | Niedrigenergiehaus | älteres Haus |
|---|---|---|
| 3 | 69,5kWh/Füllung | 169,5kWh/Füllung |
| 4 | 52,2kWh/Füllung | 127,2kWh/Füllung |
| 5 | 41,7kWh/Füllung | 101,7kWh/Füllung |

| Nutzwärmeinhalt / Kesseltyp | | HV15 | HV24 | HV35 | HV50 |
|---|---|---|---|---|---|
| Nennleistung Holz | kW | 14,9 | 25 | 40 | 50 |
| Nutzwärmeinhalt Buche | kWh | 57,3 | 89,3 | 122,1 | 168,5 |
| Nutzwärmeinhalt Fichte | kWh | 33,9 | 52,9 | 72,4 | 99,8 |
| Nutzwärmeinhalt Bretter | kWh | 28.7 | 44,7 | 61,0 | 84,3 |

Je nach Brennstoffart ergeben sich völlig unterschiedliche Auslegungsergebnisse. Wird rein Buchenholz eingesetzt, kann beim Niedrigenergiehaus mit geringen Komforteinbußen und 4 Füllungen am Tag im Auslegungsfall, noch der HV15 ausreichend sein. Wird Mischholz eingesetzt, ist auf jedenfall HV24 vorzusehen. Bei der Verwendung von Brett– oder Abfallholz sollte auf den HV35 zurückgegriffen werden.

Für das ältere Haus kommen bei Buchenholz und 4 Füllungen am Tag der HV35 in Frage. Sollen 3 Füllungen am Tag ausreiched sein, ist der HV50 vorzusehen. Beim Einsatz von Fichten– oder Mischholz bleibt nur der HV50 mit 5 Füllungen am Tag.

Das für die Kessel notwendige Puffervolumen errechnet sich nach der obigen Formel. Es ergeben sich dann für das Niedrigenergiehaus folgende Werte:

| Holzart/ Kesseltyp | | HV15 | HV24 | HV35 | HV50 |
|---|---|---|---|---|---|
| Nennleistung Holz | kW | 14,9 | 25 | 40 | 50 |
| Minimale Leistung | kW | 14,9 | 18 | 28 | 40 |
| Puffervolumen bei Buche | l | 750 | 1200 | 1720 | 2420 |
| Puffervolumen bei Fichte | l | 450 | 720 | 1020 | 1430 |
| Puffervolumen bei Brettern | l | 380 | 610 | 860 | 1210 |

Für das ältere Haus werden diese Puffervolumina benötigt:

| Holzart/ Kesseltyp | | HV15 | HV24 | HV35 | HV50 |
|---|---|---|---|---|---|
| Nennleistung Holz | kW | 14,9 | 25 | 40 | 50 |
| Minimale Leistung | kW | 14,9 | 18 | 28 | 40 |
| Puffervolumen bei Buche | l | 620 | 1020 | 1550 | 2270 |
| Puffervolumen bei Fichte | l | 370 | 610 | 920 | 1340 |
| Puffervolumen bei Brettern | l | 310 | 520 | 780 | 1130 |

In der Praxis hat sich gezeigt, daß Pufferspeicher mit einem Volumen von weniger als 50 Liter pro Kilowatt Kesselleistung keine zufriedenstellenden Ergebnisse liefern. Wir empfehlen daher ein Puffervolumen zwischen 50 und 75 Liter pro Kilowatt Kesselleistung.

| Kesseltyp | Puffergröße |
|---|---|
| HV15 - 17 | 1000 L |
| HV24 | 1500 L - 2000 L |
| HV30 | 1750 L - 2250 L |
| HV50 | 3000 L - 4000 L |

Für unser Beispielrechnung würden sich die nachstehenden Kombinationen ergeben:
Niedrigenergiehaus Buchenholz:
Komfortauslegung mit 3 Füllungen am Tag: HV24 mit 2x750 Liter Pufferspeichern Normalauslegung mit 4 Füllungen am Tag: HV15 mit 750 Liter Pufferspeicher
Nadelholz:
Komfortauslegung mit 3 Füllungen am Tag: HV35 mit 1500 Liter Pufferspeicher Normalauslegung mit 4 Füllungen am Tag: HV24 mit 750 Liter (wir empfehlen 1000 Liter) Pufferspeicher
älteres Haus Buchenholz:
Komfortauslegung mit 3 Füllungen am Tag: HV50 mit 3x750 Liter Pufferspeichern (2x1000 Pufferspeicher reichen aus) Normalauslegung mit 4 Füllungen am Tag: HV35 mit 2x750 Liter Pufferspeicher
Nadelholz:
Normalauslegung mit 5 Füllungen am Tag: HV50 2x750 Liter Pufferspeicher

## 2.3 Der Heizkesselkreis

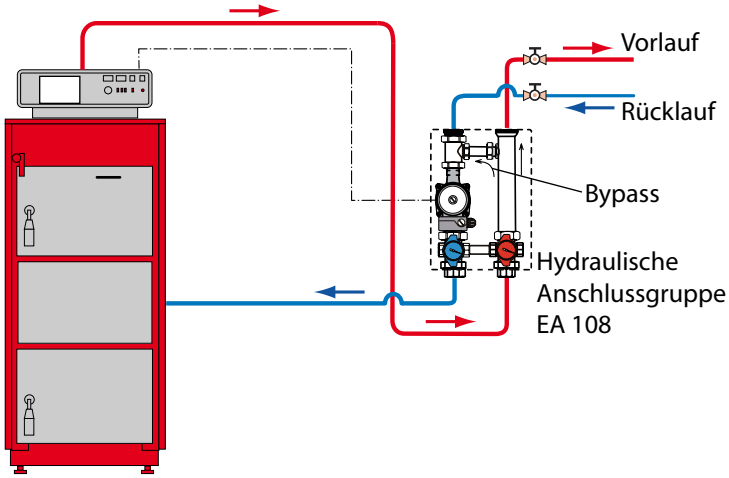



Abbildung 13: Der Kesselkreis

Im Gegensatz zu modernen Öl– oder Gaskesseln muß ein Holzkessel mit einer Rücklaufanhebung installiert werden, um Schwitzwasserkorrosion, die bei Temperaturen unterhalb 55 °C auftritt, zu vermeiden. Die Temperatur des in den Holzkessel eintretenden Rücklaufwassers muß daher mit warmem Vorlaufwasser über diesen Wert angehoben werden.

Die Gefahr von Schwitzwasserbildung ist bei einem Holzkessel sehr hoch, da durch den hohen Wassergehalt des Brennholzes (20% und mehr) die Rauchgase sehr viel Wasserdampf enthalten, der sich an kalten Stellen niederschlagen kann.
Die von Oertli angebotene Hydraulikgruppe EA 108 hält die Rückauftemperatur konstant bei 60°C und verhindert dadurch Schwitzwasserkorrosion. Der Anschluß der Hydraulikgruppemuß möglichst dicht hinter dem Kessel erfolgen.
Für den Kesselkreislauf ist keine zusätzliche Umwälzpumpe erforderlich. Die Kesselkreispumpe wird vom Schaltfeld bei Erreichen einer Kesseltemperatur von 70°C eingeschaltet und fördert das Kesselwasser zunächst im Kreis (der Bypass ist offen). Sofern sich die Mischtemperatur (gebildet aus kaltem Rücklaufwasser und heißem Kesselwasser) sich einer Temperatur an der Hydraulikgruppe von 60°C annährt, beginnt sich der Bypass langsam zu schließen. Erst wenn an der Hydraulikgruppe eine Mischtemperatur von über 60°C erreicht ist, ist der Bypass komplett geschlossen. Während der Aufheizphase (Mischwasser an der Hydraulikgruppe < 60°C) fördert die Kesselkreispumpe nur einen Teil des Volumenstroms zum Pufferspeicher. Der restliche Volumenstrom der Kesselkreispumpe fließt über den Bypass. Aus diesem Grund sollte die Kesselkreispumpe rund die doppelte Fördermenge der Heizungspumpe (bzw. aller Heizungspumpen zusammen) besitzen.

## 2.4 Der Pufferspeicher

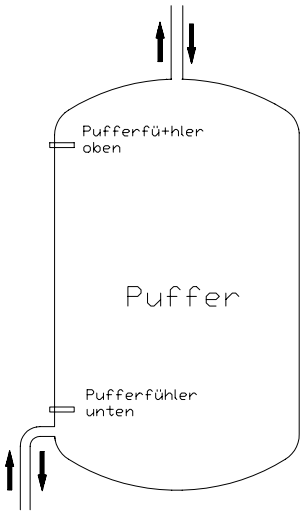



Abbildung 14: Pufferspeicher mit Verrohrung

Die benötigte Größe des Pufferspeichers wurde schon in Kapitel 2.1 auf Seite 22 besprochen. In der Praxis haben sich 50 Liter Puffervolumen je kW Kesselleistung als ausreichend bewährt (siehe auch Berechnungsbeispiel in Kapitel 2.1 auf Seite 22). Die vom Gesetzgeber vorgeschriebene Mindestgröße von 25 Liter/kW ist in der Regel zu klein. Wir empfehlen eine Puffergröße zwischen 50 und 75 Litern/kW.
Mit geringer Komforteinbuße kann der Warmwasserboiler eines Kombipuffers ( KS, Oecosun, SPS )mit zum Puffervolumen gerechnet werden. Es ist aber zu beachten, daß die Boilertemperatur von der Heizugswassertemperatur beeinflußt wird. Beim Entladen des Pufferspeichers steht daher nicht das volle Puffervolumen für die Heizung zur Verfügung.
Der Puffer wird zwischen Vorlauf und Rücklauf installiert und funktioniert wie ein Druckausgleichsbe-

hälter. Die Kesselkreispumpe fördert Rücklaufwasser vom Thermomix–Ventil in den Kessel und eine vom Mischverhältnis abhängige Menge Vorlaufwasser in Richtung Puffer. Die Heizungspumpe holt sich die von der Heizung benötigte Wassermenge, abhängig von der Stellung des Heizungsmischers und der Heizkörperventile. Entscheidend für das Laden oder Entladen des Puffers ist, welche der beiden Pumpen die größere Wassermenge fördert.
Überwiegt die Wassermenge der Kesselkreispumpe wird der Puffer geladen, überwiegt die Wassermenge der Heizungspumpe wird der Puffer entladen. Nur, wenn die Pumpenleistungen aufeinander abgestimmt sind, kann das System funktionieren. Werden Pumpen mit gleicher Fördermenge ausgewählt, wird der Wasserstrom des Verbrauchers größer sein, als der des Kesselkreises und der Puffer ständig entladen. Kaltes Rücklaufwasser durchströmt den Puffer und wird dem Vorlauf beigemischt, die volle Vorlauftemperatur vor dem Mischer kann nicht erreicht werden.

## 2.5 Die Wärmeverbraucher

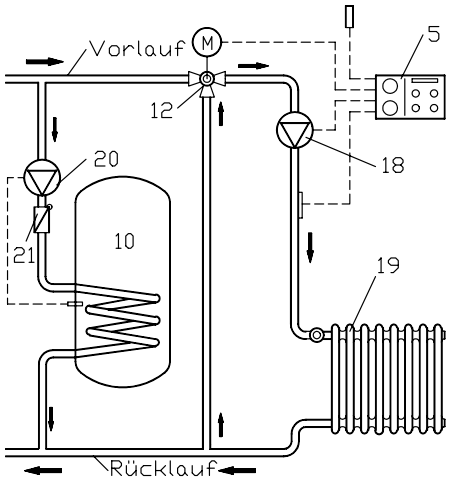



Abbildung 15: Verbraucher im Heizkreis

Verbraucher in einer Heizungsanlage sind alle Heizkörper, Fußbodenheizungen, Warmwasserboiler, Lufterhitzer u.s.w., die am Rohrnetz der Anlage angeschlossen sind. Die benötigte Wärmemenge einer Heizungsanlage muß berechnet werden. Bei gelegentlichen Verbrauchern, wie Warmwasserboiler oder Schwimmbäder muß nicht der volle Wärmebedarf berücksichtigt werden, wenn sie nur zu verbrauchsschwachen Zeiten dazugeschaltet werden.
Verschiedenartige Verbraucher sind meistens unabhängig voneinander mit eigenen Rohrkreisen und eigenen Pumpen an einem Verteiler oder an Vor– und Rücklauf angeschlossen. Bei gleichzeitig laufenden Pumpen, wie für die Heizkreise von Erd– und Obergeschoß eines Hauses, müssen die Fördermengen dieser Pumpen zusammengezählt und danach die Größe der Kesselkreispumpe festgelegt werden.
Die Pumpe des Holzkesselkreislaufes soll dann etwa die zweifache Fördermenge aller gleichzeitig laufenden Pumpen haben. Siehe hierzu auch Kapitel 6.4 auf Seite 36
Ein geregelter Warmwasserboiler fordert nur hin und wieder Wärme an. Schaltet die Boilerpumpe ein, wird die angeforderte Wassermenge größer und es kommt zur Entnahme aus dem Puffer, der vorher aufgeladen sein sollte. Wegen des geringen Widerstandes im Pufferspeicher, darf nur eine sehr schwache Pumpe als Boilerladepumpe vorgesehen werden.

Ein Fühler im oberen Teil des Puffers gibt dem Mikroprozessor–Schaltfeld von OERTLI die Information, ob ausreichend Energie für einen zusätzlichen Verbraucher gespeichert ist. Ein eingebautes Relais gibt die Pumpe bei Bedarf frei.
Bei Anlagen mit knapp ausgelegtem Holzkessel und zu kleinem Puffer kommt es über Nacht zur totalen Auskühlung der Anlage. Wenn am nächsten Morgen angeheizt wird, muß das Thermomix–Ventil sehr kaltes Heizungsrücklaufwasser auf $60^oC$ mischen und kann nur eine relativ kleine Menge warmes Vorlaufwasser freigeben. Weil die Heizungsregelung Wärme anfordert, ist der Heizungsmischer ganz geöffnet und die Wassermenge der Heizungspumpe deutlich größer als das vom Kessel kommende Wasservolumen. Kaltes Rücklaufwasser durchströmt den Puffer und wird dem Vorlauf zugeführt. Hierdurch kann die Vorlauftemperatur soweit heruntergemischt werden, daß sie für eine zügige Aufheizung des Gebäudes nicht mehr ausreicht. Ein großer Puffer hat Energiereserven um morgens noch über ausreichend Grundwärme zu verfügen. Ein leistungsstarker Holzkessel garantiert für kurze Aufheizzeiten.
Die Pumpentabelle befindet sich in Kapitel 6.4 auf Seite 36

# 3 Richtig heizen mit Holz

## 3.1 Brennstofflagerung

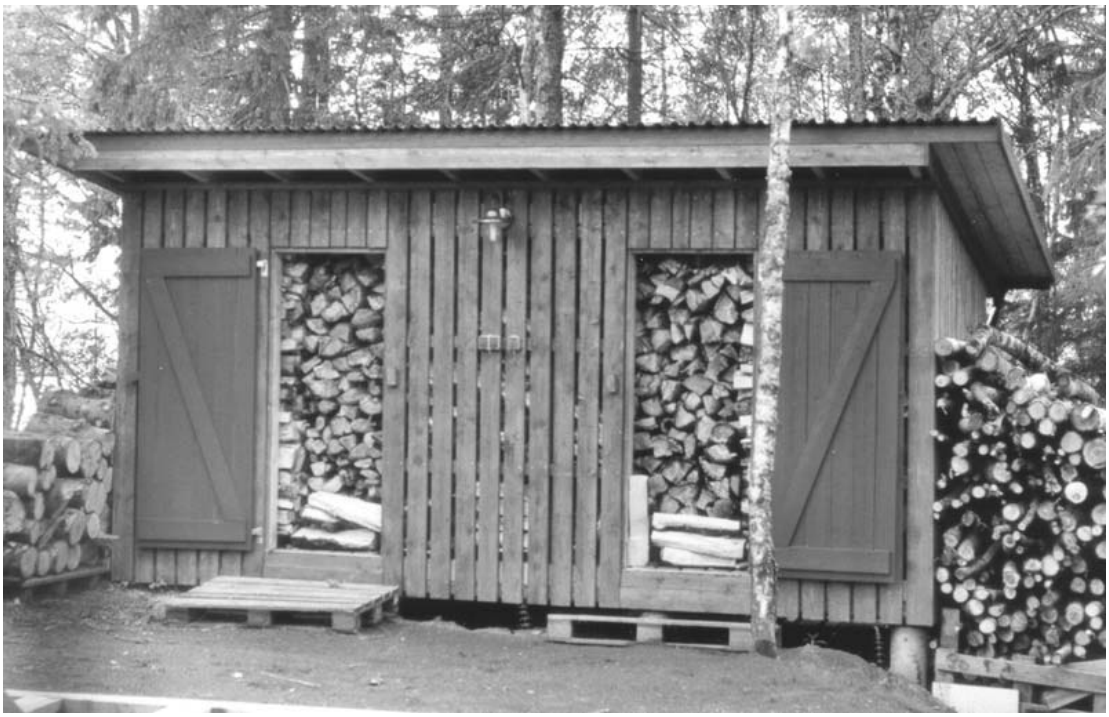


Abbildung 16: Das richtige Holzlager

Damit eine Holzheizungsanlage richtig funktioniert ist es unbedingt notwendig, daß der verwendete Brennstoff die richtige Qualität hat. Diese wird durch folgende Faktoren bestimmt:

1. Die Holzfeuchte

2. Umfang und Länge der Holzscheite

3. Die Holzart

Der Wirkungsgrad und die Güte der Holzverbrennung hängt sehr stark von der Holzfeuchte ab. Dieses ist leicht verständlich, da das Wasser im Holz verdampft werden muß, was mit einem großen Energieaufwand verbunden ist. Diese Energie steht dann nicht mehr als Heizenergie zur Verfügung, sondern entweicht als zusätzlicher Verlust durch den Schornstein. Ein Brennwertsystem ist bei einer Holzheizung technisch zwar realisierbar, aber wirtschaftlich nicht zu vertreten.
Mit dem steigenden Verbrauch steigen aber auch die Schadstoffemissionen an. Mit zunehmender Brennstofffeuchte sinkt die Temperatur der Holzgasflamme, welche entscheidend für die Güte der Verbrennung ist. Nach dem momentanen Stand der Technik darf Brennholz eine Restfeuchte zwischen 18% und 22% haben. Gerade noch zu tolerieren sind Werte zwischen 15% und 25%.
Auch zu trockenes Holz wirkt sich negativ auf die Verbrennung aus. Dieses ist im ersten Moment zwar wenig einsichtig, ist aber technisch fundiert begründet. Sollten Sie zu trockenes Holz haben, weil Sie z.B. getrocknete Abfallholzreste verfeuern wollen, muß der Brennstoff vor der Verbrennung „befeuchtet“ werden. Dieses geschieht in der Regel dadurch, daß der Brennstoff eine Zeit an einem regengeschützten Ort im Freien gelagert wird.
Holz mit der richtigen Feuchte ist also eine Grundvoraussetzung für schadstoffarme und wirtschaftliche Verbrennung. Sinnvoll ist es daher, zur Trocknung des Holzes die Energie der Sonne zu nutzen und das Holz im Freien über mehrere Jahre zu lagern. Es genügt schon ein einfacher Stapel, der mit einer Plane gegen Regen von oben geschützt ist. Das Bild 16 auf Seite 28 zeigt einen optimalen Lagerschuppen für Feuerholz. In dem Schuppen ist das Holz sehr gut vor Regen geschützt. Durch die vielen Luftspalte in den Wänden und im Boden kann aber ausreichend viel Luft zirkulieren, um eine schnelle und gründliche Trocknung des Brennholzes sicher zu stellen.
Gespaltenes Holz trocknet wegen seiner größeren Oberfläche erheblich besser als Rundholz. Am Ende des letzten Sommers vor dem Verheizen sollte das Holz dann im Schuppen gelagert werden, damit es im Herbst durch die steigende Luftfeuchtigkeit nicht wieder Wasser aufnimmt. Üblicherweise reichen zwei Jahre zur Trocknung aus. Hieraus ergibt sich dann die Lagerkapazität, die für eine durchgehende Brennstoffversorgung erforderlich ist. Bei einem Brennholzverbrauch von $10\frac{m^3}{a}$ ergibt sich eine notwendige Lagerkapazität von $30m^3$.
Neben der Holzfeuchte sind auch Umfang und Länge der Holzscheite eine wichtiger Aspekt. Die Holzscheite sollten möglichst alle gleich lang sein, je nach Kesseltyp sind das 30cm bzw. 50cm. Auch der Umfang der Scheite sollte sich nicht wesentlich voneinander unterscheiden. Optimal ist ein Scheitumfang von 20cm.
Der Verbrennungsvorgang im Holzvergaser–Heizkessel ist darauf aufgebaut, daß das im Holz entstehende Holzgas möglichst ungehindert aus dem Holzscheit austreten kann. Hierfür ist eine große Oberfläche des Holzscheites wichtig. Eine ausreichend große Oberfläche wird durch das Spalten der Holzscheite erzeugt.
Ungespaltenes Rundholz ist für die Verbrennung in einem Holzvergaser–Heizkessel nur sehr bedingt geeignet, da es im Verhältnis zu seinem Volumen die kleinste Oberfläche hat. Auch kleine Rundhölzer sollten daher immer mindestens einmal gespalten werden. Vielfach wird Nadelholz gröber aufgespalten als Laubholz, da durch das geringere spezifische Gewicht auch große Nadelholzscheite einfach zu handhaben sind. Durch die gröberen Stücke wird die Gasbildung beeinträchtigt und dadurch die Leistung vermindert. Nadelholz sollte daher genauso fein aufgespalten werden wie Laubholz.

Für die Verbrennungsqualität und den Kesselwirkungsgrad spielt die verwendete Holzart keine große Rolle. Der Energiegehalt einer Kesselfüllung wird aber erheblich von der Holzart beeinflußt. Aufgrund der geringeren Dichte hat eine Füllung mit Nadelholz einen wesentlich geringeren Energiegehalt als eine Brennstofffüllung Hartholz. Bei der Auslegung des Kessels ist dieser Sachverhalt unbedingt zu berücksichtigen.

## 3.2 Der richtige Anlagenbetrieb

Es ist ein weit verbreiteter Irrglaube, daß das Gebäude nur dann ausreichend mit Wärme versorgt wird, wenn der Holzvergaser–Heizkessel in Betrieb ist. Von dieser Vorstellung, die für Öl– Gaskessel, Kokskessel sowie alte Obere–Abbrandkessel ohne Pufferspeicher zutreffend ist, muß man sich bei einer modernen Holzvergaserheizung unbedingt trennen. Nicht etwa der Holzkessel sondern der Pufferspeicher versorgt das Gebäude mit Wärme.
Es ist erforderlich zu erkennen, daß die Kesselleistung bei einem Festbrennstoffkessel nicht die wichtigste Angabe ist. Viel entscheidender für den Anlagenbetrieb ist die Energiemenge, die in einer Kesselfüllung Brennholz vorhanden ist. Die Kesselleistung sagt dann nur etwas darüber aus, wie schnell dem Gebäude diese Energiemenge zur Verfügung gestellt wird.
Leider ist die Angabe der in einer Holzfüllung gespeicherten Energiemenge von sehr vielen Faktoren (Kesseltyp, Holzart, Scheitgröße, Holzfeuchte etc.) abhängig. In dem Kapitel 6 auf Seite 34 werden Anhaltswerte für die Energiemenge einer Brennstofffüllung angegeben.
Der Holzvergaser–Heizkessel hat in einer modernen Holzheizungsanlage „nur“ die Funktion eines Ladegerätes, das den Pufferspeicher bei Bedarf neu auflädt. Er muß also nicht ständig in Betrieb sein.
Wie lange der Holzvergaser–Heizkessel an einem bestimmten Tag im Jahr in Betrieb sein muß, richtet sich zum einen nach der Auslegung von Pufferspeicher und Holzvergaser–Heizkessel und zum anderen nach dem aktuellen Wärmebedarf. Dieser ist von der Außentemperatur und dem Brauchwasserbedarf abhängig und kann über das Jahr sehr stark schwanken.
Die richtige Auslegung von Heizkessel und Pufferspeicher wird in Kapitel 2.1 auf Seite 22 beschrieben. An dieser Stelle soll nur noch einmal darauf hingewiesen werden, daß wir in unseren Gewährleistungsbedingungen für den Betrieb von Holzvergaser–Heizkesseln ein Puffervolumen von **mindestens 50 ltr. pro kW Kesselleistung** vorschreiben!!!
Damit ist der Puffer so ausreichend dimensioniert, daß etwa die Energie einer Brennstofffüllung in dem Pufferspeicher gelagert werden kann. Die elektronischen Schaltfelder ermöglichen die Abfrage der Puffertemperaturen. Weiterhin wird über eine Warnleuchte angezeigt, wann der Pufferspeicher geladen ist.
Wenn die Heizungsanlage nur sehr wenig Wärme abnimmt und auch der Pufferspeicher keine Kapazität mehr hat, kann der Kessel die erzeugte Leistung nicht mehr abgeben. Als natürliche Folge hiervon steigt die Kesseltemperatur an und das Gebläse schaltet bei Erreichen der eingestellten Kessel–Soll–Temperatur ab.
Auch wenn das Gebläse z.B. wegen Übertemperatur abschaltet, geht der Schwelprozess im Holz, wenn auch mit stark verminderter Leistung, weiter. Das bedeutet, daß auch bei abgeschaltetem Gebläse erhebliche Mengen Schwelgase und damit auch Teer gebildet werden. Bei stehendem Gebläse findet aber keine kontrollierte Verbrennung der Gase mehr statt, so daß der Teer an den kalten Kesselwänden nahezu ungehindert kondensieren kann. Es baut sich eine Teerschicht auf, die weit über das im Normalbetrieb vorhandene Maß hinauswächst. Hierdurch wird dann der Betrieb des Holzvergaser–Heizkessels erheblich behindert und es kommt zu gravierenden Leistungseinbußen oder Betriebsstörungen.

Es gilt daher so zu heizen, daß das Abschalten des Gebläses unter allen Umständen vermieden wird. **Wichtig: Die Gebläseabschaltung bei Erreichen der eingestellten Kessel–Soll–Temperatur ist keine Regelfunktion sondern eine Sicherheitsfunktion!**
Es ist daher vom Betreiber sicherzustellen, daß während des Betriebes des Holzvergaser–Heizkessels immer die volle Kesselleistung abgenommen werden kann. Hierfür ist ein ausreichend dimensionierter Pufferspeicher mit einem Volumen von 50 –100 l / kW Kesselleistung notwendig.
Heizen Sie nur, wenn Sie wirklich Wärme benötigen. Bevor Sie also den Holzkessel neu mit Brennstoff befüllen, müssen Sie kontrollieren, wie voll ihr Pufferspeicher geladen ist. Wenn die Warnleuchte in den elektronischen Schaltfeldern aufleuchtet, darf auf keinen Fall mehr Brennstoff nachgelegt werden.
Leuchtet die Warnleuchte noch nicht auf, müssen Sie die Puffertemperaturen kontrollieren. Die Brennstoffmenge, die im konkreten Fall nachgelegt werden darf, ist je nach Tages–, Jahreszeit und Witterung sehr stark unterschiedlich. Wir empfehlen daher, im Zweifelsfall lieber etwas zu wenig Brennstoff aufzulegen als zuviel.
Teilen Sie die Heizperioden über den Tag so ein, daß der Pufferspeicher abends vollständig entleert ist. Heizen Sie den Kessel am Abend neu an, so kann der Kessel auch bei eingeschalteter Nachtabsenkung mit voller Leistung betrieben werden und die Puffer sind morgens noch gut geladen. Hierdurch wird dann das Aufheizen des Gebäudes auch der Nachtabsenkung erheblich beschleunigt.

# 4 Hohlbrand vermeiden

Der OERTLI–Holzvergaser–Heizkessel arbeitet nach dem Prinzip des unteren Abbrandes. Damit der Kessel seine volle Leistung entfalten kann und bei der Verbrennung möglichst wenig Schadstoffe entstehen, ist es unerläßlich, daß der Kessel mit einer stabilen Flamme brennt. Hierfür muß eine ausreichend große und dichte Grundglut vorhanden sein und das Brennholz darf keine übermäßigen Hohlräume aufweisen, durch die die Verbrennungsluft ungenutzt entweichen kann. Das Entstehen solcher Hohlräume läßt sich durch mehrere Maßnahmen eindämmen:

1. Das verwendete Brennholz muß trocken sein! Es darf nur Holz mit einer max. Restfeuchte von 20% verwendet werden, das mindestens 2 Jahre abgelagert wurde.

2. Die Grundglut muß gleichmäßig verteilt sein und sollte eine Stärke von ca. 5cm haben. Auf diese Grundglut werden dann zuerst Kleinholz und dünne Scheite aufgelegt, erst dann kommen die normal großen Scheite.

3. Es sollte möglichst kein ungespaltenes Holz verwendet werden, da Rundhölzer sehr viel langsamer und mit viel weniger Leistung verbrennen als gespaltene Hölzer.

4. Große Holzkloben brennen ebenfalls langsamer ab als kleine. Aus diesem Grund sollten große Kloben in der Mitte des Holzstockes plaziert werden, da durch die relativ kalten Kesselwände die Verbrennung der großen Kloben nochmals verlangsamt wird. Um die Kloben sollte ausreichend Kleinholz gelegt werden.

5. Es ist darauf zu achten, daß das Brennholz beim Einlegen in den Kessel nicht an der Kesselrückwand anliegt, da sonst keine Verbrennungsluft von hinten an das Holz gelangen kann. Es sollte ein Luftspalt von ca. 1cm verbleiben.

6. Das Brennholz darf nicht in den Kessel geworfen, sondern wie auf den Bildern unten dargestellt, in den Kessel geschichtet werden. Auf diese Weise brennt es länger, gleichmäßiger und sauberer ab.
7. Werden Drittelmeterscheite in anderen Kesseln als dem HV17 eingesetzt, dann sollten diese entweder quer in den Füllraum gelegt werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, wie unten dargestellt, eine Lage vorne längs und dann dahinter ein bis zwei Stücke quer in den Füllraum zu stapeln.

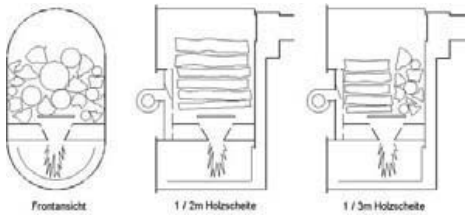



Abbildung 17: Die richtige Holzlage

Wenn ausschließlich Weichholz verwendet wird, sollten die Scheite einen Umfang von weniger als 30 cm haben. Werden sowohl Weichholz als auch Hartholz gemischt verwendet, ist das Weichholz nach unten in den Kessel zu legen.

Späne sind nicht als Brennstoffgeeignet, da sie den Brenner verstopfen. Spanbriketts können als Brennstoffverwendet werden, wenn sie während des Abbrandes nicht zerfallen. Spanbriketts sollten nur auf eine gute Grundglut aus Scheitholz gelegt werden.

# 5 Die Emissionsmessung

Damit nicht unnötig viele Schadstoffe in die Luft gelangen, muss jede Heizungsanlage den Anforderungen der Bundes–Immissions–Schutz–Verordnung (BImSchV) genügen. Dieses gilt auch für Holzfeuerungen. Jede Holzfeuerung mit einer Leistung von mehr als 15 kW muss einer Einstufungsmessung unterzogen werden, um nachzuweisen, dass die geforderten Emissionswerte eingehalten werden. Diese betragen für Holzfeuerungen 4000 mg CO (Kohlenmonoxid) und 150 mg Staub je $m^3$ Abgas, bezogen auf 13% Restsauerstoff. Um diese Werte zu erreichen, muss der Kessel richtig betrieben werden. Hierzu gehört neben der Reinigung und dem richtigen Anfeuern auch die Wahl des geeigneten Brennholzes .
OERTLI–Holzvergaser–Heizkessel haben bei einer Typenprüfung grundsätzlich nachgewiesen, dass sie bei korrektem Heizbetrieb die geforderten Grenzwerte einhalten
Wichtig !!! Der OERTLI–Holzvergaser–Heizkessel ist ein Volllastkessel und muss daher mit einem ausreichend großen Pufferspeicher betrieben werden. Im Teillastbetrieb, das heißt bei abgeschaltetem Gebläse, können die geforderten Emissionswerte nicht erreicht werden. Der Pufferspeicher muss daher mindestens 55 l Inhalt je kW Kesselleistung haben.
Für die Schornsteinfegermessung beachten Sie bitte Folgendes:

1. Der Holzvergaser- Heizkessel sollte seit mindestens einer Woche in Betrieb gewesen sein, damit die durch den Herstellungsprozess gebundenen Gase in Bauteilen und Türdichtungen entweichen konnten.
2. Der Kessel muss vor der Messung gründlich gereinigt werden. Lesen Sie dazu bitte die Betriebsanleitung.
   Es ist besonders darauf zu achten, dass die Frischluftwege frei sind. Entnehmen Sie die Flugasche nicht nur unter und hinter der Brennkammerschale sondern auch aus dem Rauchsammler und dem Rauchrohr. Die Gebläseabschlußklappe muss leicht beweglich sein.
3. Verwenden Sie nur naturbelassenes und trockenes Holz (max. 20% Feuchte. BImSchV). Feuchteres Holz führt zu einer Verminderung der Flammentemperatur und damit zu erheblich höheren Emissionswerten. Die ideale Scheitgröße beträgt 0.5 m, mit einer Kantenlänge von 10 bis 15 cm. Kurze und ungleichmäßige Scheite brennen auch ungleichmäßig ab und bilden Hohlräume im Glutbett. Die Leistung fällt ab und die Emissionswerte werden schlechter.

4. Der Kessel muss zur Messung betriebswarm sein. Das bedeutet, dass die Kesseltemperatur mindestens 75°C und die Abgastemperatur mindestens 150°C erreicht haben müssen.
5. Heizen Sie den Kessel etwa eine Stunde vor der Messung an. Dabei sollte der Füllraum nur halb gefüllt werden. Legen Sie die Scheite längs dicht aneinander (knubbelige Stücke für die Messung vermeiden). Die Flamme soll kräftig und klar brennen und die Brennkammerschale berühren. Lassen Sie nun den Kessel bis zum Beginn der Messung brennen.
6. Es muss während der Anheizphase und der Messung für ausreichende Wärmeabnahme gesorgt werden. Der Puffer muss vor Beginn der Messung leer sein. Drehen Sie, wenn nötig, die Heizkörperventile voll auf und schalten Sie den Warmwasserboiler ein. Stellen Sie den Kesselthermostaten auf 90°C ein.
7. Das Gebläse am Kessel sollte während der Messung nicht abschalten.
8. Deaktivieren Sie bei der Messung die Gebläsereduzierung. Lesen Sie hierzu bitte die jeweilige Schaltfeldbedienungsanleitung.
9. Verteilen Sie vor der Messung die Glut gleichmäßig im Kessel. Die Gluthöhe soll noch ca. 10 cm betragen. Daraufl egen Sie dann die 0.5 m langen Scheite längs und dicht auf. Fünf Minuten nach dem Auflegen kann die Messung beginnen.
10. Die Zugregelklappe sollte bei der Messung in geschlossener Stellung festgesetzt werden, um den Falschluftanteil zu verringern. Anschließend muss die Klappe wieder geöffnet werden. Die Messung kann auch bei offener Zugregelklappe erfolgen. Dieses muss dann aber im Messprotokoll vermerkt werden.
11. Je nach Kesselgröße und Holzqualität werden folgende Messwerte erreicht:

| | |
|---|---|
| Kesseltemperatur | 80°C - 85°C |
| Abgastemperatur | 170°C - 220°C |
| Sauerstoff(O2) | 5% - 9% |
| Kohlenmonoxid (CO) | 300 - 3000 ppm |

Hinweis:
Wenn der Sauerstoffwert zu hoch liegt, kann eine Sekundärluftdüse mit kleinerem Querschnitt eingesetzt werden.
Wenn der Sauerstoffwert zu tief liegt, kann eine Sekundärluftdüse mit größerem Querschnitt eingesetzt werden.
Eine Auswahl an Sekundärluftdüsen ist in Kapitel 6 beschrieben.

# 6 Technische Daten

## 6.1 Holzkessel

### 6.1.1 Saugzugkessel

| Typ | Einheit | HV 17S | HV 24S | HV 30S | HV 40S | HV 50S |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Feuerungsleistung | kW | 18 | 27 | 32 | 41 | 51 |
| Nennleistung | kW | 17 | 24 | 30 | 37,5 | 47 |
| Leistung max. | kW | 16,5 | 24 | 30 | 37,5 | 47 |
| Leistung min. | kW | 14,9 | 23 | 26 | 34 | 40 |
| Brennstoff | | Holz | Holz | Holz | Holz | Holz |
| - verbrauch bei Nennleistung | kg/h | 5,3 | 7,7 | 8,3 | 9,3 | 11,6 |
| Luftbedarf | $m^3/h$ | 41,8 | 60 | 79 | 97 | 120 |
| Brenndauer (mit Buche, Nennlast) | h | 3,4 | 3,7 | 3,5 | 3,5 | 3,8 |
| Energiege. pro Füllung Buche | kWh | 57,3 | 89,3 | 122,1 | 122,1 | 179 |
| Brenndauer mit Nadelholz | h | 2,0 | 2,5 | 2,1 | 2,1 | 2,5 |
| Energiege. pro Füllung Nadelh. | kWh | 33,9 | 52,9 | 72,4 | 72,4 | 118 |
| Brenndauer bei Teillast mit Buche | h | 3,8 | 4,0 | 4,3 | 4,3 | 4,0 |
| zul. Kesseltemperatur | °C | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 |
| erreichbare Kesseltemperatur | °C | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| zul. Betriebsüberdruck | bar | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Gewicht | kg | 270 | 330 | 420 | 420 | 490 |
| Wasserinhalt | l | 67 | 90 | 128 | 128 | 150 |
| Füllraum | l | 95 | 122 | 162 | 162 | 210 |
| Gasinhalt (o. Füllraum) ] | l | 64 | 72 | 100 | 100 | 118 |
| Wasserseitiger Widerstand | mWs | 0,04 | 0,06 | 0,09 | 0,09 | 0,13 |
| notwendiger Förderdruck [1] | Pa | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| max zulässiger Förderdruck | Pa | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Abgasmassenstrom b. Nennlast [2] | kg/s | 0,012 | 0,018 | 0,023 | 0,028 | 0,035 |
| Abgasmassenstrom b. Anheizen | kg/s | 0,024 | 0,036 | 0,047 | 0,057 | 0,070 |
| Abgastemperatur bei Nennlast | °C | 170 | 166 | 169 | 175 | 180 |
| Abgastemperatur beim Anheizen | °C | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| CO2 ca. bei Nennlast | % | 14 | 12 | 13,5 | 16 | 15 |
| Staubemiss.(bez. auf 13% O2) | $mg/m^3$ | 11 | 11 | 19 | 19 | – |
| Rauchgasstutzendurchmesser | mm | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Gesamtwirkungsgrad | % | 91 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| Hilfenergiebedarf | W | 50 | 52 | 60 | 65 | 70 |

## 6.2 Maße der HV–Kessel

### 6.2.1 Saugzugkessel

| Typ | | HV 17 S | HV 24 S | HV30/40 S | HV 50 S |
|---|---|---|---|---|---|
| Füllvolumen | Liter | 95 | 122 | 162 | 210 |
| Füllraumtiefe | mm | 415 | 565 | 615 | 600 |

[1] In der Anheizphase reicht ein Förderdruck von 1 Pa

[2] Bei höherem Zug ist ein Zugregler vorgeschrieben.

| Typ | | HV 17 S | HV 24 S | HV 30/40 S | HV 50 S |
|---|---|---|---|---|---|
| Füllöffnung B x H | mm | 380 x 255 | 380 x 255 | 450 x 300 | 450 x 350 |
| Gebläseleistung | Watt | 73 | 73 | 73 | 73 |
| A Breite | mm | 620 | 620 | 690 | 680 |
| B Tiefe | mm | 740 | 890 | 950 | 1000 |
| C Höhe | mm | 1245 | 1245 | 1405 | 1630 |
| D Abgasstutzenhöhe | mm | 1200 | 1200 | 1310 | 1530 |
| E Abgasstutzenhöhe | mm | 1000 | 1000 | 1110 | 1330 |
| F Gebläseüberstand hinten | mm | 365 | 365 | 385 | 385 |
| G Gebläseüberstand Seite | mm | 320 | 320 | 340 | 340 |
| Abgasstutzendurchm. | mm | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Gewicht | Kg | 275 | 335 | 425 | 495 |

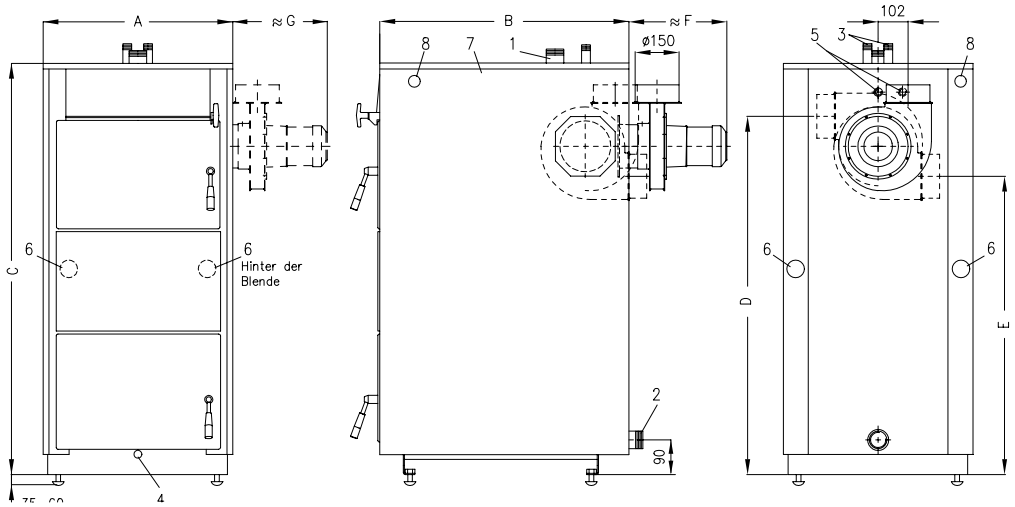



Abbildung 18: Ansicht HV-S

1. Vorlauf 1 $\frac{1}{2}$"a
2. Rücklauf 1 $\frac{1}{2}$"a
3. Wärmetauscher 2 x$\frac{3}{4}$"a
4. Muffe $\frac{1}{2}$" für KFE–Hahn
5. 2 Muffen $\frac{1}{2}$" für Fühler
6. 4 Transportmuffen 1"
7. Kranöse unter Deckel
8. Kabelmuffe

## 6.4 Auslegung der Kesselkreispumpe

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kesseltyp | Leistung [kW] | theo. Durchfluss 80°C /60°C [m³/h ] | Wasser-widerstand [Pa] | Pumpentyp Grundfos | Stufe | Leistungs-aufnahme el. [W] | Empf. Rohr–querschnitt [mm] / [Zoll] |
| PL15 | 15 | 0,64 | 1600 | UPS 25–40 | 1 | 28 | 28mm / 1 “ |
| PL25 | 25 | 1,07 | 2400 | UPS 25–40 | 2 | 45 | 28mm / 1 “ |
| HV17 | 17 | 0,73 | 1700 | UPS 25–40 | 1 | 29 | 28mm / 1 “ |
| HV24 | 25 | 1,07 | 2400 | UPS 25–60 | 2 | 45 | 35mm / 1 1/4 “ |
| HV30 | 30 | 1,29 | 3100 | UPS 25–60 | 2 | 46 | 35mm / 1 1/4 “ |
| HV40 | 40 | 1,72 | 4300 | UPS 25–60 | 3 | 65 | 35mm / 1 1/4 “ |
| HV50 | 50 | 2,15 | 8200 | UPS 25–60 | 3 | 66 | 42mm / 1 1/2 “ |

| Kesseltyp | Leistung [kW] | theo. Durchfluss 80°C /60°C [m³/h ] | Wasser widerstand [Pa] | Pumpentyp Wilo Star | Stufe | Leistungs-aufnahme el. [W] | Empf. Rohr–querschnitt [mm] / [Zoll] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PL15 | 15 | 0,64 | 1600 | RS25/4 | 1 | 26 | 28mm / 1 “ |
| PL25 | 25 | 1,07 | 2400 | RS25/4 | 1 | 27 | 28mm / 1 “ |
| HV17 | 17 | 0,73 | 1700 | RS25/4 | 1 | 27 | 28mm / 1 “ |
| HV24 | 25 | 1,07 | 2400 | RS25/6 | 1 | 48 | 35mm / 1 1/4 “ |
| HV30 | 30 | 1,29 | 3100 | RS25/6 | 2 | 58 | 35mm / 1 1/4 “ |
| HV40 | 40 | 1,72 | 4300 | RS25/6 | 2 | 59 | 35mm / 1 1/4 “ |
| HV50 | 50 | 2,15 | 8200 | RS25/6 | 3 | 68 | 42mm / 1 1/2 “ |

Annahmen: Der Wasserwiderstand im Kesselkreis wird nur vom Thermomix–Ventil verursacht, CU–Rohr bei einer maximalen Rohrlänge von 10m im Kesselkreis.

- Spalte 5: Werden Pressformstücke verwendet, sind entsprechend größere Pumpen zu verwenden. Die Strömungsgeschwindigkeit in den Rohren soll 0,5m/s nicht überschreiten. Die empfohlenen Pumpen fördern in der Regel mehr Wasser als erforderlich wäre. Die Nennleistung wird vom Kessel bei erhöhter Wassermenge mit einer kleineren Temperaturdifferenz abgegeben, so dass sich eine meist niedrigere Vorlauftemperatur einstellt.
- Damit das Thermomixventil den Heizungsrücklauf auf 60°C hochmischen kann, wird eine Teilmenge Vorlaufwasser abgenommen. Für die Heizung steht also nicht die Wassermenge aus Spalte 3 zur Verfügung, sondern eine geringere. Die Widerstände der Rohrleitungen sind zu berücksichtigen. Die Fördermengen von Pumpen mehrerer Heizkreise sind zu addieren! Warmwasserbereiter sind je nach Schaltung zu berücksichtigen.
- Nach der Energiesparverordnung EnEV 2007 ist vor Ort ein hydraulischer Abgleich durchzuführen.

## 6.5 Die Prüfzeichen

Das CE- Zeichen befindet sich auf dem Typenschild. Wichtig: Für Holzvergaser-Heizkessel gibt es keine CE- Nummer! Die für Holzvergaser- Heizkessel gültige Prüfnorm DIN 303-5 ist keine harmonisierte europäische Norm. CE- Nummern werden ausschließlich für harmonisierte europäische Normen vergeben.

CE

Der HV führt das Ü-Zeichen.

## 6.6 Fühlerwerte

6.6.1 Kessel– Pufferfühler für Schaltfeld 3000

Fühlertyp = KTY81

Kessel– Pufferfühler

| T in °C | R in Ohm |
|---|---|
| 0 | 815 |
| 10 | 905 |
| 20 | 996 |

Kessel– Pufferfühler

| T in $^oC$ | R in Ohm |
|---|---|
| 30 | 1086 |
| 40 | 1177 |
| 50 | 1267 |
| 60 | 1357 |
| 70 | 1448 |
| 80 | 1538 |
| 90 | 1629 |
| 100 | 1719 |
| 110 | 1809 |
| 120 | 1900 |

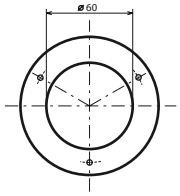
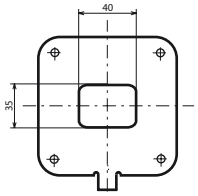
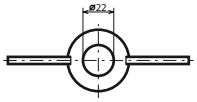
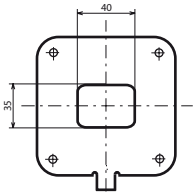
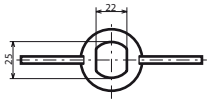
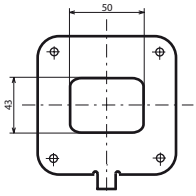
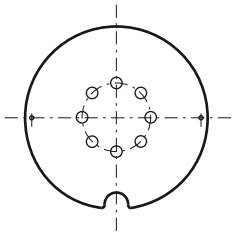
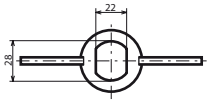
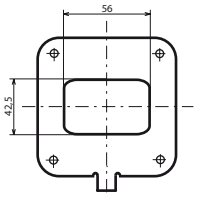
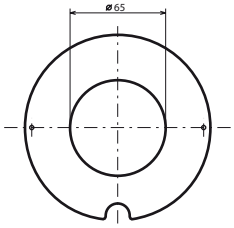
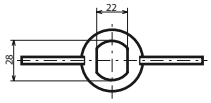
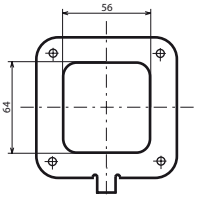
### 6.6.2 Abgasfühler für Schaltfeld 3000

Fühlertyp = PT1000

Abgasfühler

| T in $^oC$ | R in Ohm |
|---|---|
| 0 | 990 |
| 25 | 1098 |
| 50 | 1206 |
| 75 | 1313 |
| 100 | 1421 |
| 125 | 1529 |
| 150 | 1637 |
| 175 | 1745 |
| 200 | 1853 |
| 225 | 1960 |
| 250 | 2068 |
| 275 | 2176 |
| 300 | 2284 |
| 325 | 2391 |
| 350 | 2500 |

## 6.7 Drosselbleche

| Typ | HV | | | HV-S |
|---|---|---|---|---|
| | Ansaugdrossel | Ausblasdrossel | Sekundärluft Drossel | Drosselplatte Luftkasten |
| 15 |  Art.-Nr.: 191075 |  Art.-Nr.: 191076 |  Art.-Nr.: 191077 |  Art.-Nr.: 191076 |
| 17 | | keine Drossel | | keine Drossel |
| 24 | keine Drossel | keine Drossel |  Art.-Nr.: 191078 |  Art.-Nr.: 191079 |
| 30<br>Bj 08<br>35 |  Art.-Nr.: 191080 | keine Drossel |  Art.-Nr.: 191081 |  Art.-Nr.: 191082 |
| 50 |  Art.-Nr.: 191083 | keine Drossel |  Art.-Nr.: 191081 |  Art.-Nr.: 191084 |

# 7 Übergabeprotokoll

| **Aufstellungsort der Anlage** | **Installateur** |
|---|---|
| Firma/Name: _____ | Firma/Name: _____ |
| Straße: _____ | Straße: _____ |
| PLZ/Ort: _____ | PLZ/Ort: _____ |
| Ansprechpartner: _____ | Ansprechpartner: _____ |
| Telefon: _____ | Telefon: _____ |
| Telefax: _____ | Telefax: _____ |
| Mobil: _____ | Mobil: _____ |

**Angaben zum Kessel:**
Kesseltyp:_____ Seriennr.:_____ Bj:_____Schaltfeld: _____

**Angaben zum Pufferspeicher** (Typ / Anzahl / Volumen) _____

**Angaben zu externen Heizkessel:**
Hersteller:_____ Kesseltyp: _____ Baujahr.: _____
Brennstoff:_____ Brennertyp:_____

**Angaben zur Heizungsregelung:**
Hersteller:_____ Typ:_____ Baujahr.: _____

**Angaben zur Anlagenhydraulik:**

- ☐ Die Anlage wurde nach einen Hydraulikplan von OERTLI installiert
- ☐ Die Anlage wurde nach einem anderen Hydraulikplan installiert (Plan beilegen)
- ☐ Es ist eine nicht einstellbare Rücklauftemperaturanhebung installiert
  Typ:_____ Temperatur _____

**Angaben zur sicherheitstechnischen Ausrüstung:**

- ☐ Es ist ein zugelassenes Sicherheitsventil mit einem Ansprechdruck von ____ bar, nach den gültigen Regeln der Technik an jedem Wärmeerzeuger installiert. Die Funktion wurde überprüft.
- ☐ Am Holzvergaser-Heizkessel ist eine bauteilgeprüfte thermische Ablaufsicherung mit einer Ansprechtemperatur von 95°C, nicht absperrbar und mit sichtbarem Auslass entsprechend den Vorgaben von OERTLI installiert. Die Funktion wurde überprüft.
- ☐ Es ist ein Ausdehnungsgefäß mit einem Volumen von _____ Litern installiert. Der Vordruck wurde an die Anlage angepasst.
- ☐ Es ist ein FI – Schalter installiert. Die Funktion wurde überprüft.
- ☐ Es sind nur temperaturbeständige Kabel mit einer Dauerbetriebstemperatur von 120°C im Kessel verlegt

**Angaben zur Abgasanlage:**

☐ Der Holzvergaser-Heizkessel ist an einen eigenen Schornsteinzug angeschlossen.

☐ Der Holzvergaser-Heizkessel und der externe Kessel sind an einen gemeinsamen Zug angeschlossen.

Zug des Holzkessels: Wirksame Höhe: _____ Querschnitt: _____ Länge des Rauchrohres: _____
Anzahl der Bögen: _____ Winkel der Bögen: _____

Zug des ext. Kessels: Wirksame Höhe: _____ Querschnitt: _____ Länge des Rauchrohres: _____
Anzahl der Bögen: _____ Winkel der Bögen: _____

**Funktionskontrolle Mischer und Umschaltventil:**

☐ Es ist ein Umschaltventil vorhanden. Das Ventil wurde auf richtige Stellung des Mischerkükens und richtige Laufrichtung des Motors überprüft.

☐ Es sind ___ Heizungsmischer vorhanden. Die Mischer wurde auf richtige Stellung des Mischerkükens und richtige Laufrichtung der Motoren überprüft.

**Holzvergaser-Heizkessel:**

☐ An das Holzkessel-Schaltfeld sind alle Fühler angeschlossen und werden korrekt angezeigt.

☐ Die Einstellung des Holzkessel-Schaltfeldes wurde an die Anlagenhydraulik und an den Kesseltyp angepasst.

☐ An die Heizungselektronik sind alle Fühler angeschlossen und werden korrekt angezeigt.

☐ Die Einstellungen der Heizungselektronik wurden an die Anlage angepasst.

☐ Die Schaltzeiten wurden nach Vorgaben des Betreibers geändert.

☐ Der Betreiber wurde über die notwendigen Wartungs- und Pflegearbeiten informiert und eingewiesen.

☐ Der Holzvergaser-Heizkessel wurde probegeheizt und brannte mit kräftiger Flamme.

☐ Der Betreiber wurde in den Betrieb des Holzvergaser-Heizkessels eingewiesen.

☐ Der Betreiber wurde darüber informiert, wie Schwelbrand vermieden wird.

☐ Der Betreiber wurde über die richtige Lagerung und Beschaffenheit des Brennholzes informiert.

**Dem Betreiber wurden folgende Dokumente übergeben:**

☐ Bedienungsanleitung des Holzvergaser-Heizkessels.

☐ Montageanleitung des Holzvergaser-Heizkessels.

☐ Video-CD mit dem die Anleitung ergänzendem Videofilm.

☐ Bedienungsanleitung des Holzkesselschaltfeldes.

☐ Bedienungsanleitung der Heizungsregelung.

☐ Messprotokoll.

Ort: _____ Datum: _____

Unterschrift Betreiber: _____ Unterschrift Installateur: _____